

SUOMEN TEOLLISUUS JA ENERGIATARPEET

Kasvunäkymien
turvaaminen

DESTIA
A COLAS COMPANY

KESKUS-
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-KARJALAN
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-POHJANMAAN
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-SAVON
KAUPPAKAMARI

HELSINGIN SEUDUN
KAUPPAKAMARI

HÄMEEN
KAUPPAKAMARI

KESKI-SUOMEN
KAUPPAKAMARI

KUOPION ALUEEN
KAUPPAKAMARI

KYMENLAAKSON
KAUPPAKAMARI

LÄNSI-UUDENMAAN
KAUPPAKAMARI

LAPIN
KAUPPAKAMARI

OULUN
KAUPPAKAMARI

POHJANMAAN
KAUPPAKAMARI

POHJOIS-KARJALAN
KAUPPAKAMARI

RAUMAN
KAUPPAKAMARI

RIIHIMÄEN-HYVINKÄÄN
KAUPPAKAMARI

SATAKUNNAN
KAUPPAKAMARI

TAMPEREEN
KAUPPAKAMARI

TURUN
KAUPPAKAMARI

Energiasiirtymä tapahtuu, miten Suomi saa mahdollisimman suuren hyödyn?

Työn tavoitteena on kirkastaa Suomen energiajärjestelmän kokonaiskuva sekä tunnistaa, mitä toimia poliittisten päättäjien on tehtävä, jotta Suomi saa mahdollisimman suuren hyödyn energiasiirtymästä ja siihen liittyvistä teollisista investoinneista.

Suomen energiajärjestelmään kohdistuu ennennäkemätön murros, joka tuo mukanaan runsaasti uusia kasvumahdollisuuksia, mutta myös hallittavia riskejä. Parhaimmillaan energiamurros on yksi avain Suomen talouden suunnanmuutokseen, mutta on tärkeää tunnistaa, että murroksessa voidaan jäädä myös puolitiehen.

Selvitys kokoaa yhteen Suomen elinkeinoelämän ja julkisen sektorin näkemyksiä havainnolliseen muotoon. Työssä on kuultu sidosryhmien näkemyksiä tulevaisuuden kehityssuunnista ja tarvittavista toimenpiteistä.

Työn tilaajina ovat toimineet alueelliset kauppakamarit ja Keskuskauppakamari. Työn on tuottanut energia-, teollisuus- ja liikenneinfran palveluyhtiö Destia Oy.

Energian tuotannosta on saatava suurin mahdollinen lisäarvo

- Energia on resurssi, miten resurssista saadaan mahdollisimman suuri hyöty?
- Miten saadaan mahdollisimman paljon taloudellista toimintaa Suomeen?

INPUT

Puhtaan energian tuotanto

Energiasiirtymästä uutta vientiteollisuutta ja talouskasvua

- Millaisia teollisia arvoketjuja energiasiirtymä mahdollistaa?
- Miten mahdollisimman korkean jalostusasteen tuotteita ja palveluja vientiin?

OUTPUT vienti

**Taloudelliset
hyödyt
investoinneista
Suomessa**
(työllisyys,
verotulot)

Työn tiivistelmä

Toimiva energiajärjestelmä ja vahvat siirtoverkot ovat Suomelle strateginen kilpailuetu

Suomen energiajärjestelmä on historiallisen murroksen keskellä. Muutos avaa merkittäviä teollisia investointi- ja kasvumahdollisuuksia – mutta sisältää myös riskejä, jos kokonaisuutta ei johdeta määrätietoisesti. Onnistuneesti toteutettuna energiasiirtymä voi olla ratkaiseva tekijä Suomen talouskasvun vahvistamisessa sekä omavaraisuuden parantamisessa. Epäonnistuessaan investoinnit ja työpaikat valuvat muualle.

Teolliset investointitarpeet kohdistuvat strategiaan sektoreihin, kuten data-, bio-, energia-, mineraali- ja vetytalouteen. Kyse on yhteiskuntien resilienssistä ja fossiilittomuudesta sekä tekoälyn siivittämän kasvun mahdollistamisesta. Näihin kehityskulkuihin liittyvät teolliset investoinnit tarvitsevat merkittävästi puhdasta sähköä sekä vahvat siirtoverkot. Investoinnit hakeutuvat kohteisiin, joissa nämä asiat ovat kunnossa.

Suomen energiajärjestelmä siirtoverkkoineen on useita vuosia edellä keskeisiin kilpailijamaihin, kuten Ruotsiin, Saksaan ja Hollantiin nähden. Näissä maissa on havahduttu teollisten investointien haasteisiin, koska siirtoverkkojen kapasiteetti ei riitä. Tässä piilee Suomen mahdollisuus.

Suomen kilpailuetu ollaan vaarassa menettää: yritykset pärääntäen ennustettavuutta ja sähköverkkojen etupainotteista vahvistamista

Vaikka Suomi on energiajärjestelmänsä osalta etulyöntiasemassa, kilpailuetu voidaan menettää vain muutamassa vuodessa. On havaittavissa merkkejä, että Suomessakin pullonkaulat hidastavat jo investointeja. Suomen talouskasvulle on jo riittävästi rajoittavia tekijöitä, sähkön tehokas nouseminen tälle listalle ei ole toivottavaa.

Suomessa tarvitaan pitkän aikavälin ennustettava näkymä pääomien houkuttelemiseksi. Äkilliset muutokset sääntelyssä ovat myrkyä investoinneille. Suomi tarvitsee selkeän energiavision, joka yhdistää ilmasto- ja elinkeinopolitiikan ja kannustaa investoimaan vähähiilisiin

teknologioihin, kuten biogeenisen hiilidioksidin talteenottoon. Tavoitteena tulee olla houkutella Suomeen korkean lisäarvon investointeja. On luotava kannustimia arvoketjujen ja –verkkojen rakentumiselle Suomeen – muuten suurimmat hyödyt valuvat ulkomaille.

Ennustettavuuden ohella tarvitaan etupainotteista ja nopeutettua kanta- ja jakeluverkkojen rakentamista. Erityisesti eteläisessä Suomessa investointeja joudutaan jo rajoittamaan verkon kapasiteettipuutteiden vuoksi. Myös jakeluverkoissa investointivelkaa on kertynyt satojen miljoonien eurojen edestä. Sääntelyn tulisi mahdollistaa jakeluverkkojen etupainotteinen rakentaminen, jotta talousalueet voivat valmistautua investointeihin.

Kapasiteettiongelma ei ratkea nopeasti, sillä luvitusprosessit ovat pitkiä. Uuden 400 kV kantaverkkoyhteyden toteuttamisen prosessi voi kestää jopa 10 vuotta. Kantaverkkoyhtiö on todennut, että nykyisin pelkästään lunastusluvan keskimääräinen läpimenoaika on 1,5 tai liki 2 vuotta entisen noin puolen vuoden sijaan. Luvitusprosessien sujuvoittamista on kiirehdittävä.

Teollisten investointien houkutteluksi piikkihintojen alennettavuus sekä kehitettävä uusi tuotanto- ja varastointitapa

Suomen energiajärjestelmän kannalta on ensiarvoisen tärkeää varmistaa maatuulivoiman rakentamisen edellytykset, sillä tämä on Suomen tärkeimpiä kilpailuetuja. Tuulivoiman suuri osuus energiantuotannosta voi kuitenkin johtaa pitkittyneisiin korkeisiin hintoihin kylminä ja tuulettomina talvikuukausina. Tämä ongelma ei ratkea tällä hetkellä markkinaehtoisesti. Mikäli ongelmia ilmenee siirtoyhteyksissä tai säävarmassa tuotannossa, hinnat voivat nousta hyvin korkeiksi.

Tarvitaan uusi tehomarkkina tai mekanismi, joka kannustaa ottamaan käyttöön nopeasti käynnistyvää energian tuotantoa. Tällaisen tavoitetilanteessa markkinaehtoisesti toimivan mekanismin muodostaminen on tärkeää teollisten investointien houkuttelemiseksi. Siirtymävaiheessa

Suomessa ei kannata tavoitella täysin päästötöntä energiajärjestelmää, sillä viimeisten megawattituntien ratkaisut ovat hyvin kalliita.

Toisaalta on myös kannustettava teollisuutta joustamaan tuotannossaan piikkihintojen aikana. Parhaimmillaan Suomessa saadaan aikaan positiivinen kierre, jossa teollinen kysyntä mahdollistaa uusia investointeja energiantuotantoon ja auttaa energiajärjestelmän tasapainottamisessa.

Sähkö on resurssi – resurssi on käytettävä viisaasti

Sähkön hyödyntämisessä on katsottava Suomen kokonaisetua osaoptimoinnin sijaan. Sähkön tuotanto ja siirtokapasiteetti ovat joka tapauksessa rajallisia. Kansantaloudellisesti on järkevää kohdistaa sähkön käyttöä teollisuuteen, jossa syntyy eniten työpaikkoja ja veroeuroja.

Kaukolämpöjärjestelmät suurine lämpövarastoineen ovat tämän murroksen ytimessä. Järjestelmä vähentää sähkön kysyntää suurimman lämmitystarpeen aikana, toimii merkittävänä sähkön tuottajana ja vähentää sähköverkon investointitarpeita. Ilman kaukolämpöä Suomen sähkön piikkihinnat olisivat huomattavasti suurempia. Kaukolämmön kilpailukyky on turvattava ja saatettava se yhdenvertaiseen asemaan muiden lämmitysmuotojen kanssa. Yhteistuotantolaitosten käyttöä on pidennettävä, kunnes vaihtoehtoja tuotantoa saadaan markkinoille.

Investointien maantieteellisellä sijoittumisella on suuri merkitys verkkoinvestointien määriin. Kysyntäinvestointeja tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle energian tuotantoa. Tuotantoprofiilin tasapainottamiseksi itäisen Suomen tuulivoima on mahdollistettava. Eteläisessä Suomessa aurinko- ja ydinvoiman kasvattaminen on keskeistä.

Tunnistettujen pullonkaulojen ratkominen ja teollisten arvoketjujen muodostaminen Suomeen voivat kasvattaa Suomen bruttokansantuotetta kymmenillä miljardeilla euroilla vuodessa sekä parantaa yhteiskunnan resilienssiä. Tätä Suomi kipeästi kaipaavaa. Nyt on aika toimia.

Työn toteutus ja merkitys

Havainnollinen kokonaiskuva energiasiirtymästä ja talouskasvun mahdollistamisesta

Laajat sidosryhmien haastattelut

Energiajärjestelmän toimijoita,
pääomasijoittajia, teollisuustoimijoita,
kehitysyhtiöitä jne.

Kansalliset strategiat ja suunnitelmat

Teollisuuspoliittinen strategia, Energia- ja
ilmastostrategia jne.

Keskeisten toimijoiden visiotyöt

Fingridin sähköjärjestelmävisio,
Energieollisuuden visiotyö jne.

Energiasiirtymän tutkittu tieto

Keskeisiä tutkimuksia energiasiirtymästä ja
sen vaikutuksista

Asiantuntijatyö

Tulevaisuusorientoitunut ja
strateginen analyysi
energiasiirtymästä, sen
mahdollistamisesta sekä
linkityksestä Suomen
teollisuuden menestykseen ja
tätä kautta talouskasvuun.

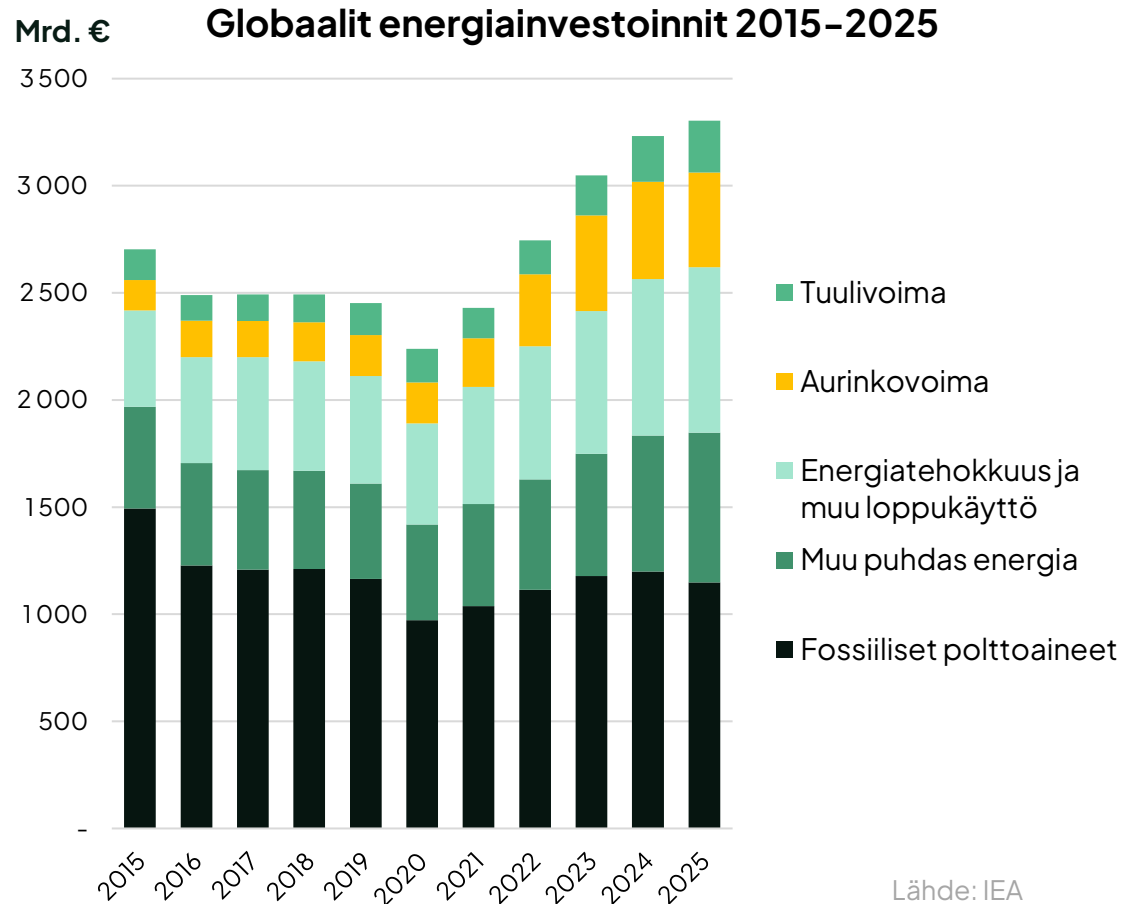
Lopputuotokset

Selkeä kokonaiskuva Suomen
päättäjille energiasiirtymän
mahdollisuuksista Suomen
talouskasvulle sekä
tarvittavista toimenpiteistä.

Energiasiirtymää vauhdittaa vähähiilisen energian edullisuus

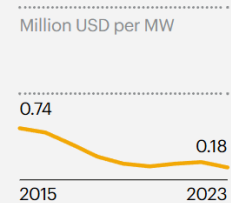
Globaalisti pääomat ohjautuvat enenevässä määrin uusiutuvaan energiaan ja teknologiaan

Investoinnit uusiutuvaan energiaan kasvavat ja investoinnit fossiiliseen energiaan tasaantuvat ja laskevat



Keskeisten vähähiilisten teknologioiden hinnat ovat laskeneet merkittävästi vuodesta 2015 alkaen

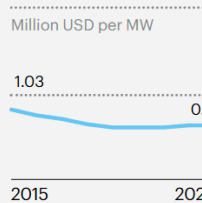
Aurinkopaneelit



- 75 %

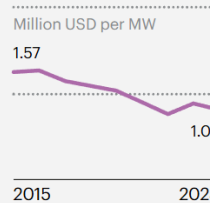
Lähde: IEA

Tuulivoimalat



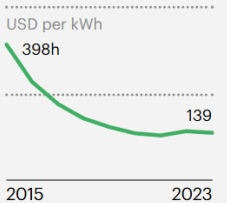
- 22 %

Akkuvarastot



- 35 %

Sähköautojen akut



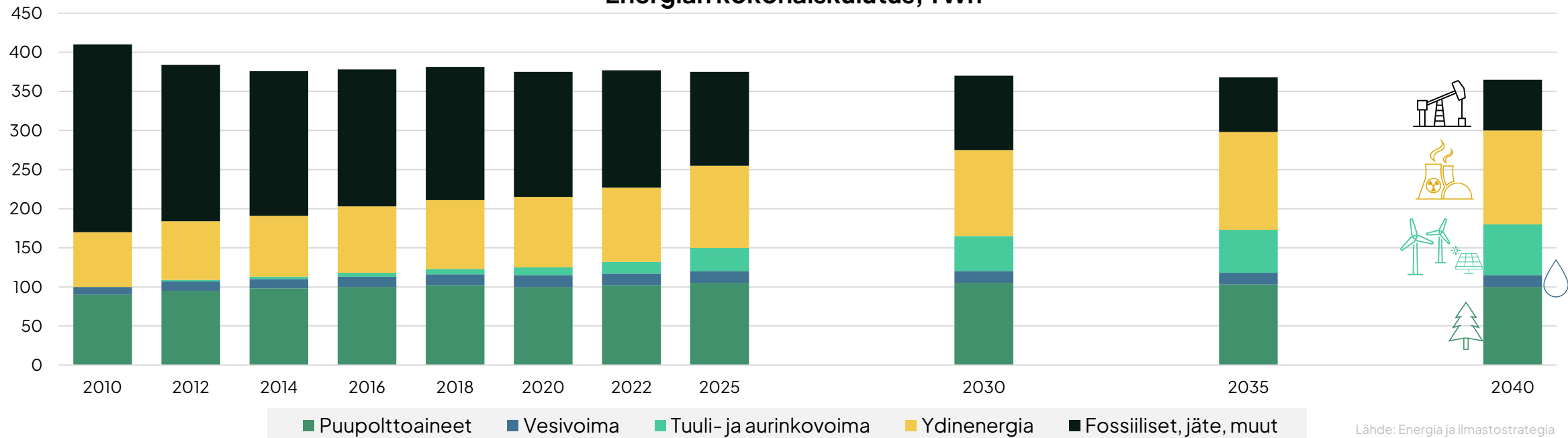
- 65 %

- Vihreän siirtymän globaalien markkinoiden koko ylitti 2 000 miljardia dollaria vuonna 2024.
Lähde: BloombergNEF 2025
- Useissa teknologioissa hintapariteetti fossiilisten vaihtoehtojen kanssa on saavutettu, mikä kiihdyttää murroksen nopeutta.

Suomen vanhasta energiajärjestelmästä uuteen

Fossiilinen energia korvautuu uusiutuvilla ja sähköistymisen myötä energiatehokkuus paranee

Energian kokonaiskulutus, TWh



2000–2020

Hiilidioksidi-intensiivinen yhteiskunta

- Fossiilisilla polttoaineilla suuri rooli energiajärjestelmässä: erityisesti lämmitys ja liikenne
- Hiilidioksidipäästöjen huippu saavutettiin Suomessa v. 2003 (85,5 miljoonaa tonnia).



~2020

Uusiutuvan energian murroskohta

- Uusiutuvien hintaparieteetti fossiilisen tuotannon kanssa
- Tuuli- ja aurinkovoiman kiihtyvä kasvu
- Energiavarastojen kasvu käynnistyy



2030–2040

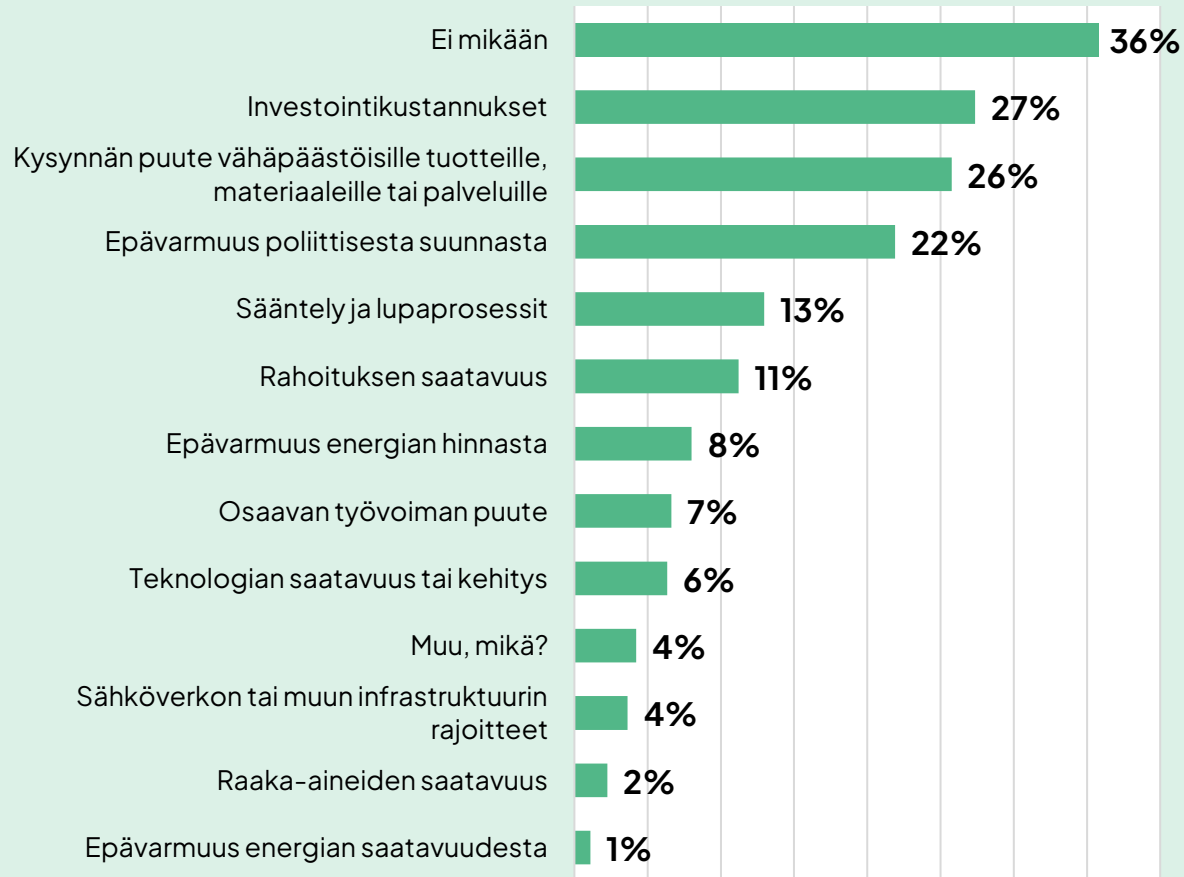
Kohti vähähiilistä ja älykästä energiajärjestelmää

- Vähäpäästöisten ratkaisujen hintakilpailukyky ja laaja skaalautuminen
- Merkittävät määrät lisää tuuli- ja aurinkovoimaa
- Joustot tärkeä osa energiajärjestelmää

Suomalaiset yritykset valmiina energiasiirtymään

Keskuskauppakamarin talouskyselyssä toivotaan toimia kehityksen vauhdittamiseksi

Mitkä tekijät ovat tällä hetkellä suurimpia esteitä tai hidasteita yrityksenne puhtaassa siirtymässä (esimerkiksi energiatehokkuus, vähähiilisyys, kiertotalous, puhtaan energian käyttö, sähköistyminen)?



Syyskuu 2025, n=1 386

Mitä toimia Suomessa tulisi ensisijaisesti edistää, jotta puhtaassa siirtymässä onnistutaan ja Suomeen saadaan lisäarvoa tuottavia investointeja?



Syyskuu 2025, n=1 386

Työ muodostuu neljästä osasta:

1

Miten Suomi saa eniten hyötyä energiasiirtymästä?

Kirkastetaan Suomen vahvuudet ja mahdollisuudet energiasiirtymässä sekä keinot toteuttaa onnistunut siirtymä.

Sisältöä

- Energiasiirtymä mahdollistajana
- Energiaintensiiviset sektorit
- Proaktiivinen ote energiasiirtymään
- Energiasiirtymän taloudellinen lisäarvo
- Suomen mahdollisuudet
- Energiasiirtymän pullonkauloja
- Suomen tie uudistuvan teollisuuden kärkeksi
- Megatrendien mahdollisuudet
- Pitkäjänteinen politiikka
- Energiajärjestelmän toimivuus
- Energiajärjestelmän tasapaino
- Arvoketjujen muodostaminen
- Talousalueiden viestit

2

Millainen on Suomen energiajärjestelmä tulevaisuudessa?

Kuvataan havainnollisesti Suomen tulevaisuuden energiajärjestelmän murrosta ja järjestelmän osia.

Sisältöä

- Suomen kokonaisenergiankulutus 2023
- Tulevaisuuden energiajärjestelmä
- Sähköjärjestelmä
- Vety- ja hiilidioksidijärjestelmä
- Kaukolämpöjärjestelmä
- Liikennejärjestelmä

3

Millaisia teollisia arvoketjuja energiasiirtymä mahdollistaa?

Kuvataan millaisia arvoketjuja energiasiirtymä mahdollistaa ja millainen on investointien rooli energiajärjestelmän tasapainotuksessa.

Sisältöä

- Datan arvoketju
- Viestit datakeskusinvestoinneista
- Biotalousarvoketju
- Viestit biojalostamoista
- Mineraalien arvoketju
- Viestit kaivosinvestoinneista
- Vedyn arvoketju
- Viestit vetyinvestoinneista
- Viestit energiataloudesta

4

Millaisia ovat energiasiirtymän mahdollisuudet Suomen talousalueille?

Havainnollistetaan energiasiirtymän maantiedettä ja Suomen eri talousalueiden näkymiä.

Sisältöä

- Talousalueiden ominaispiirteet
- Energian tuotannon, siirron ja varastoinnin investointinäköymä
- Suomen talousalueiden sähkön tuotanto ja kulutus
- Energian kulutusinvestointien näköymä
- Investointien maantiede

1

Miten Suomi saa eniten hyötyä energiasiirtymästä?

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Energiasiirtymä mahdollistaa uutta teollista toimintaa ja talouskasvua

Suuri potentiaali Suomelle – oikeilla valinnoilla se on realisoitavissa



Energiajärjestelmä uudistuu

- Energiajärjestelmässä fossiilinen energia korvautuu fossiilittomilla vaihtoehdoilla
- Energiasektori on itsessään merkittävä työllistäjä, uuden teknologian kehittäjä ja kasvava vientisektori

Edullista ja puhdasta energiaa teollisuudelle

- Energiasiirtymän suurin taloudellinen arvo syntyy puhdasta energiaa käyttävästä vientiteollisuudesta
- Olemassa olevan teollisuuden kilpailukyky paranee

Lisää Suomessa toimivien yritysten palvelu- ja tavaravientiä

- yritysten tilauskanta kasvaa
- yritykset investoivat
- työllisyys kasvaa
- työntekijöiden tulot kasvavat
- kotimainen kulutus kasvaa
- verotulot kasvavat
- **Suomen talous kasvaa**

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

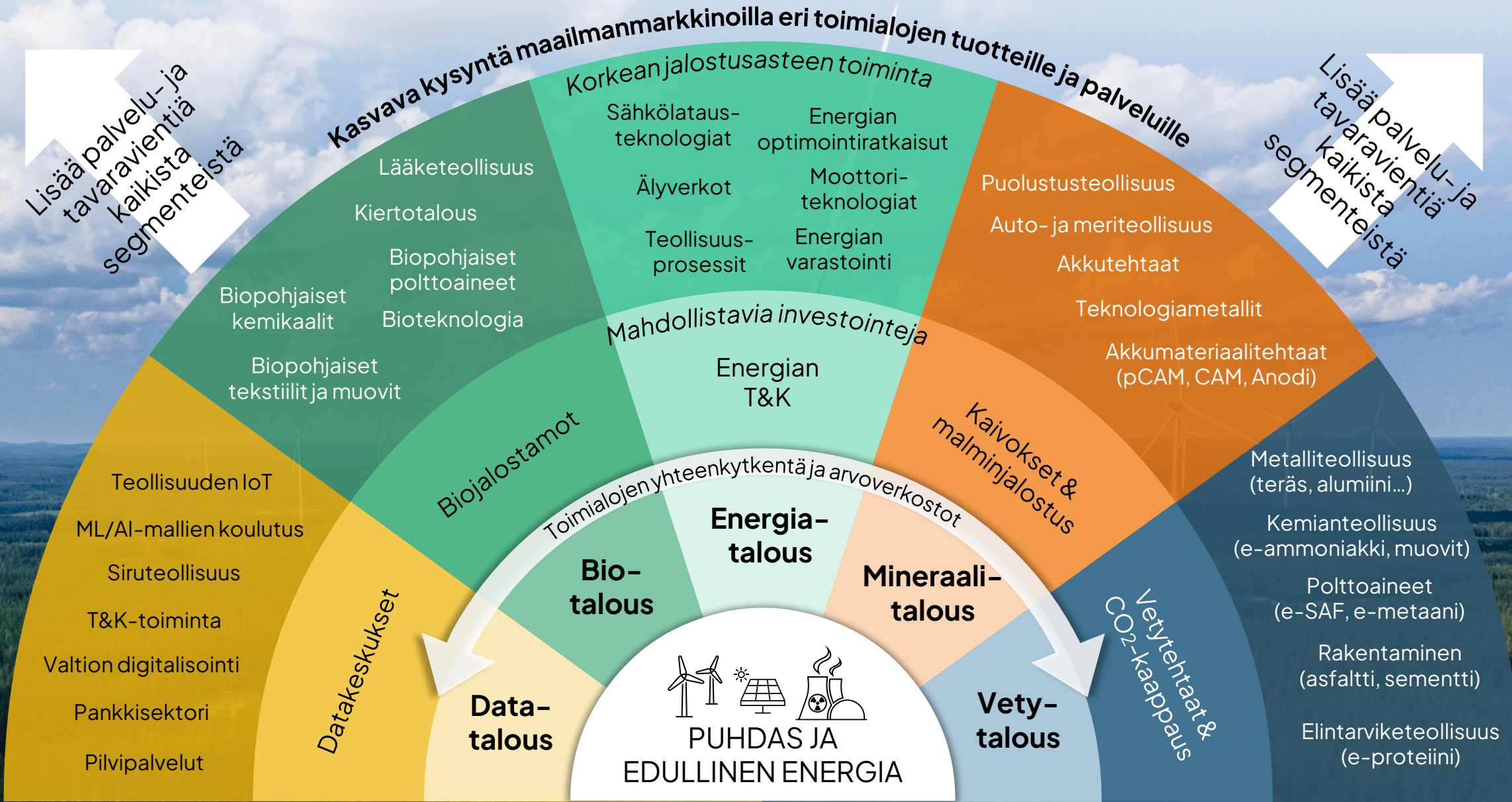
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Suomella mahdollisuus energiantensiivisten sektorien kasvulle

Puhdas ja edullinen energia lähtökohtana korkean jalostusasteen arvoverkoille



NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

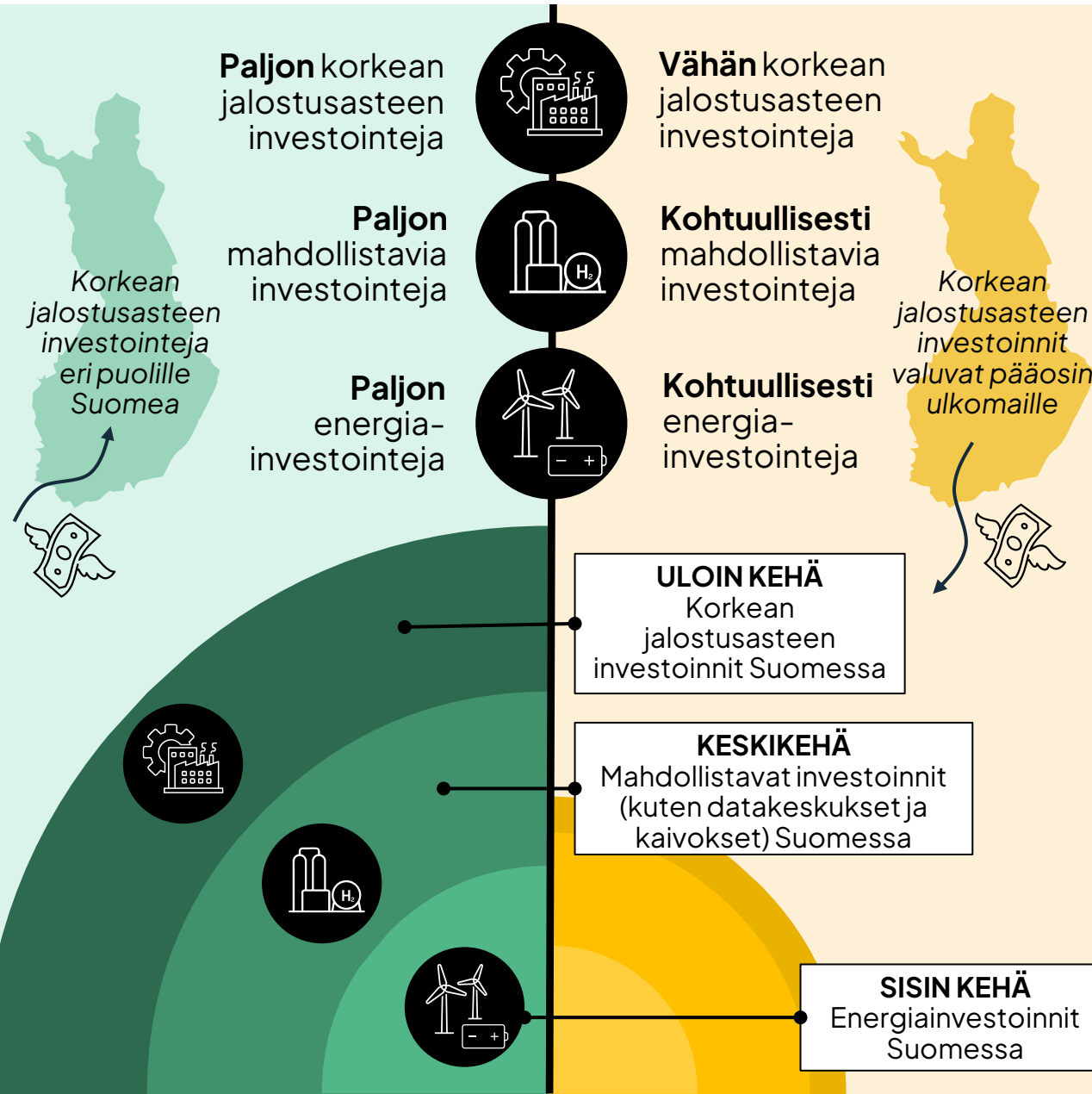
Talous-
alueet

Proaktiivisella otteella energiasiirtymästä suurimmat hyödyt Suomelle

Jotta saadaan aikaan pitkäaikaista talouskasvua, on panostettava korkean jalostusasteen investointeihin

PROAKTIIVINEN OTE SUOMEN ENERGIASIIRTYMÄÄN

- ✓ Suomesta tulee energiaomavarainen
- ✓ Energiajärjestelmästä tulee hajautettu ja toimintavarma
- ✓ Teollisuus saa kilpailuetua edullisesta ja puhtaasta energiasta
- ✓ Suomeen syntyy uutta taloudellista toimeliaisuutta ja työpaikkoja
- ✓ Suomi saavuttaa päästövähennystavoitteensa
- ✓ Syntyy uusia vientituotteita ja innovaatio-ekosysteemejä
- ✓ Suomen kaikki talousalueet saavat hyötyä siirtymästä



MALTILLINEN OTE SUOMEN ENERGIASIIRTYMÄÄN

- Suomi jää osin energian "siirtomaaksi", kun korkean lisäarvon tuotanto ohjautuu pääosin Suomen rajojen ulkopuolelle
- Suomi saa vain osan suuresti tarvitsemistaan taloushyödyistä
- Suomen tuontiriippuvuudet energiasta jatkuvat epävarmassa geopolitisessa toimintaympäristössä
- Suomen kansalliset resurssit eivät ole parhaassa käytössä
- Investoinnit keskittyvät vain tietyille alueille toisten jäädessä kehityksen ulkopuolelle

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviesti

2

Energiasiirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Mistä energiasiirtymän taloudellinen lisäarvo muodostuu?

Taloudellinen lisäarvo kasvaa mitä pidemmälle arvoketjussa edetään

Puhtaan energian tuotanto, varastointi ja siirto



Energiasektorin kehitys

- Energian tuotanto, varastointi ja siirto
- Suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito
- Energiajärjestelmän optimointi

Puhtaan energian hyödyntäminen mahdollistavissa investoinneissa



Mahdollistavat investoinnit

- Datakeskukset, kaivokset, biojalostamot, vetytehtaat jne.
- Suunnittelu, rakentaminen ja ylläpito
- Energiajärjestelmän optimointiin osallistuminen

Jatkojalostus, arvoketjujen muodostuminen ja viennin kasvattaminen



Korkean jalostusarvon investoinnit

- Datapalvelut, synteettiset tuotteet, biotuotteet, mineraalituotteet jne.
- Muut korkean jalostusasteen tuotteet ja palvelut
- Kasvatavat vientitulot
- Human capital (koulutus ja osaaminen)

**Esim.
tuulivoimapuisto**

Tuotantovaiheessa
BKT:hen
miljoonia*
€/vuodessa

**Esim.
datakeskus**

Tuotantovaiheessa
BKT:hen
**kymmeniä-
satoja miljoonia****
€/vuodessa

**Energiaintensiivisten
taloussektorien
kasvu**

Tuotantovaiheessa
BKT:hen
**miljardeja-
kymmeniä miljardeja*****
€/vuodessa

*Perustuu Ilmattaren arvioon tyypillisen 20 turbiinin tuulivoimapuiston vaikutuksista.

** Perustuu Copenhagen Economicsin arvioon Haminan datakeskuksen BKT-vaiikutuksista.

*** Perustuu eri toimialojen kasvuarvioihin, esim. vetytalouden kehitys voisi kasvattaa €16-34 miljardia Suomen BKT:ta vuodessa vuonna 2035.

Miksi Suomella on mahdollisuus onnistua energiasiirtymässä?

Lähtökohdat siirtymään ovat erinomaiset

Suomi on energiajärjestelmältään, erityisesti sähköverkoltaan useita vuosia edellä keskeiseen kilpailijaansa Ruotsiin nähden. Oikein toteutettuna tästä kilpailuedusta voidaan saada merkittävää hyötyä Suomen kilpailukyvyille, huoltovarmuudelle ja kestävyydelle.



VAHVA ENERGIAJÄRJESTELMÄ

- Suomi kuuluu yhteen sähköalueeseen, toisin kuin muut Pohjoismaat, mikä mahdollistaa yhtenäiset markkinahinnat Hangosta Inariin.
- Hyödyt Pohjois-Ruotsin ja Norjan edullisesta vesi- ja tuulivoimasta.
- Merkittävä määrä uusiutuvaa sähköntuotantoa, jonka seurauksena sähkön keskihinnat teollisuudelle Euroopan alhaisimpia.
- Maatuulivoiman laajentamiseen erinomaiset mahdollisuudet
- Vahvat kotimaan etelä-pohjoissuuntaiset siirtoyhteydet.
- 4 mrd. € kantaverkon investointisuunnitelma seuraavan kymmenen vuoden aikana.



VAKAA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

- Vakaa hallinto, oikeusvaltio ja vähäinen korruptio
- Selkeät ilmastotavoitteet ja poliittinen sitoutuminen hiilineutraaliuteen 2035.
- Luotettava sääntely- ja investointiympäristö.
- Viileä ilmasto ja vakaa maaperä.
- Kansalaiset ja yritykset kannattavat uusiutuvan energian lisäämistä: Aurinko on edelleen suosituin energianlähde, kun kysytään mitä halutaan lisää. Seuraavina tulevat tuulivoima ja ydinvoima (Energiateollisuus 2026)
- NATO-jäsenenä ulottuvuus myös sotilaalliseen yhteistyöhön ja kriittiseen infrastruktuuriin.



TEKNOLOGIA, OSAAMINEN JA INNOVAATIO

- Globaalisti merkittävää puolijohdetoimialan osaamista ja tuotekehitystä. Ala ennakoii liikevaihtonsa kolminkertaistuvan 5–6 miljardiin euroon ja alan työntekijöiden määrän kasvavan 20 000:een vuoteen 2035 mennessä.
- Vahva energiasektori ja teollisuusintegraatiot sekä kansainvälistä osaamista Power-to-X-teknologioissa. Suomi tavoittelee 10 % osuutta EU:n vedyntuotannosta.
- Vahva teollinen energiaklusteri ja edistysellinen tutkimustoiminta
- Pitkällinen osaaminen biotaloudesta, joka uudistuu kohti uuden sukupolven tuotteita.



Mahdollisuudet Suomen kilpailukyvyllle

Suuri taloudellinen potentiaali realisoitavissa

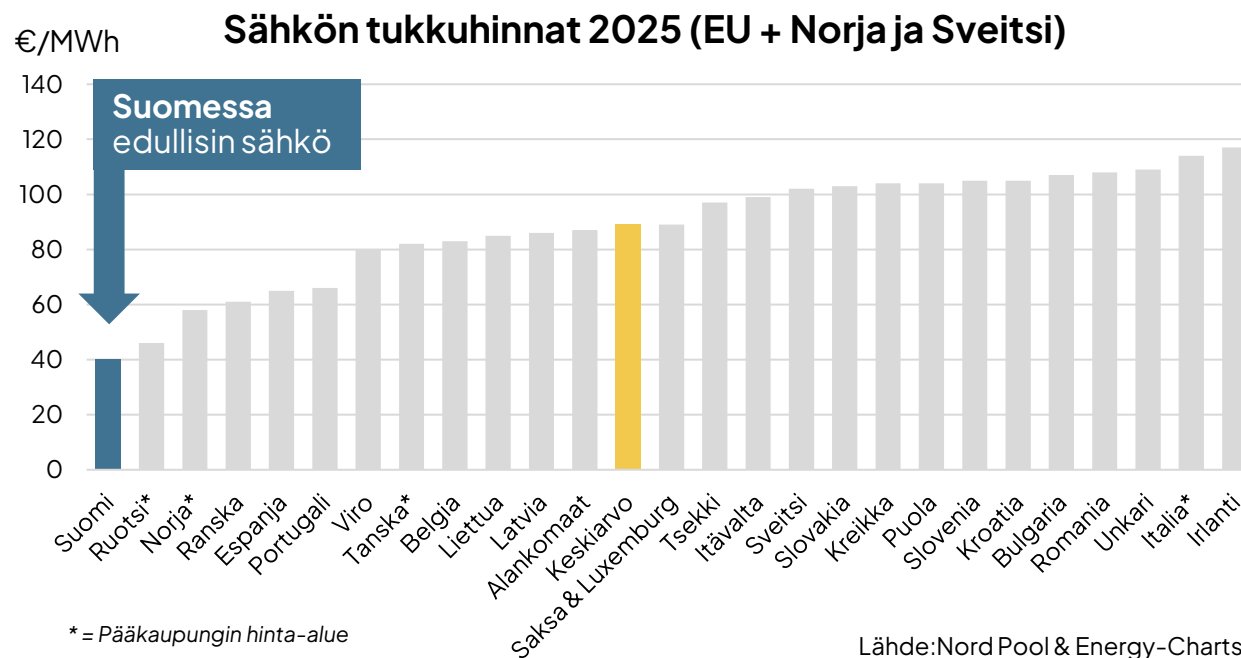
- 1 Yrityksille edulliset energian hinnat**
- Suomessa EU:n halvimpia sähkön hintoja
 - Investoinnit edulliseen uusiutuvaan energiaan mahdollistajina

- 2 Uusia työpaikkoja ja verotuloja**
- Investoinneista miljardien verohyödyt ja työllisyysvaikutukset
 - Sääntely ohjaa uusiin vähähiilisiin investointeihin (mm. ReFuel EU Aviation ja Fuel EU Maritime -jakeluvälitteet)

- 3 Ennakoiva sopeutuminen**
- Toteutetaan kustannustehokas siirtymä, jonka seurauksena Suomen yritykset kärsivät vähemmän tulevista hiili- ja päästömaksuista

- 4 Energiatehokkuuden säästöistä rahaa muuhun**
- Nykyiset yritykset säästävät rahaa, joka voidaan hyödyntää tuottavuutta parantaviin investointeihin

- 5 Kansainvälinen imago**
- ”Huoltovarmuus-Suomi” – maineen lisäksi puhtaan teollisuuden edelläkävijyyden imago



**Gaian selvityksen mukaan, jos 58 mrd. €
EK:n investointi-ikkunan hankkeista toteutuu, siitä seuraa
elinkaarivaikutuksina...**

96 mrd. €
BKT:hen

5 mrd. €
Ansiotulo-
veroja

1 mrd. €
Yhteisö-
veroja

10 mrd. €
kiinteistö-
veroja

360 000
henkilötyö-
vuotta

Lisäksi eri taloussektorien arvoketjujen kehittäminen Suomeen mahdollistaa huomattavasti suurempaa talouskasvua

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Mahdollisuudet Suomen huoltovarmuudelle

Omavaraisuutta ja sietokykyä turbulentissa maailmassa

- 1 Omavaraisempi energiantuotanto**
- Nykyisin 40 % Suomen energiasta tulee kotimaasta
 - Mitä suurempi kotimaisuusaste, sitä pienempi riippuvuus tuonnista

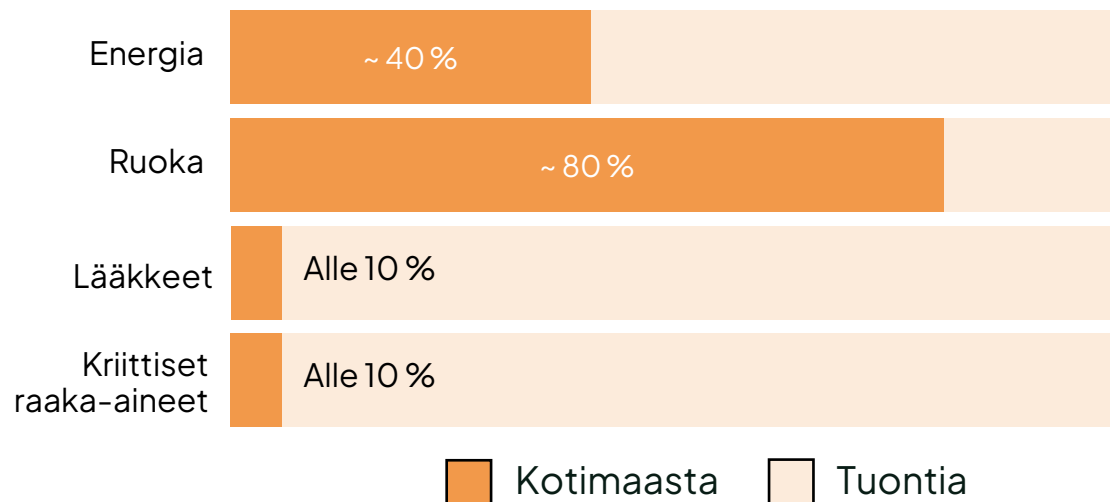
- 2 Geopoliittisten muutosten pienemmät vaikutukset**
- Energian hinnan ennakoitavuus
 - Erityisesti fossiilisten tuontipolttoaineiden vähentäminen vähentää hintashokkeja

- 3 Hajautettu ja joustava energiajärjestelmä**
- Tuuli- ja aurinkovoiman sekä energiavarastojen laaja maantieteellinen hajautus parantaa resilienssiä
 - Sähkövarastot, kysyntäjousto, vety ja akkuteknologiat luovat uusia tapoja hallita kulutushuippuja ja kriisitilanteita

- 4 Kotimainen infra ja osaaminen kriisinkestävyystekijänä**
- Suomeen syntyy energiasiirtymän myötä uutta osaamista ja infrastruktuuria, joka voidaan ottaa nopeasti käyttöön poikkeustilanteissa, ilman ulkopuolisia toimittajia.

- 5 Suomi avainasemassa kriittisissä raaka-aineissa***
- Suomen maaperässä runsaasti EU:n listaamia raaka-aineita
 - Kriittiset raaka-aineet ovat tärkeitä mm. puolijohde-, akku- ja puolustusteollisuudelle sekä maataloudelle

Kotimaisuusasteiden arviot muutamissa huoltovarmuudelle tärkeissä tuotesegmenteissä



Energiaomavaraisuutta voidaan nostaa sähköistämällä yhteiskuntaa ja käyttämällä synteettisiä polttoaineita.



Kriittisissä raaka-aineissa Suomella on merkittävä kasvupotentiaali, mikä edellyttää mm. kaivoksia, niiden liikenneinfran parantamista sekä jatkojalostusta Suomessa.

*EU:n Critical Raw Materials Actin (CRMA) kriittisiä raaka-aineita on tunnistettu 34 kpl. Suomen maaperässä sijaitsee näistä runsaasti mm. nikkeliä, kobolttia, litiumia, grafiittia, fosfaattia ja harvinaisia maametalleja (REE).



Mahdollisuudet Suomen kestävyydelle

Taloukasvua ilmastotavoitteet saavuttaen

1

Luonnonvarojen kestävä käyttö

- Uusiutuvat energialähteet ja kiertotalous vähentävät luonnonvarojen ylikulutusta ja suojelevat ekosysteemejä

2

Ilmastopäästöjen väheneminen

- Fossiiliriippuvuuden vähentyminen hillitsee ilmastomuutosta ja sen aiheuttamia riskejä Suomessa (esim. metsätuhot, sään ääri-ilmiöt)

3

Elinympäristöjen ja ilmanlaadun paraneminen

- Puhdas energia ja liikenteen sähköistyminen vähentävät saasteita, mikä parantaa ihmisten terveyttä

4

Sosiaalinen oikeudenmukaisuus ja hyvinvointi

- Uudet työpaikat ja alueellinen hajautus (esim. tuulivoima, bioenergia) tukevat tasaisempaa aluekehitystä ja luovat mahdollisuuksia myös maaseudulle

5

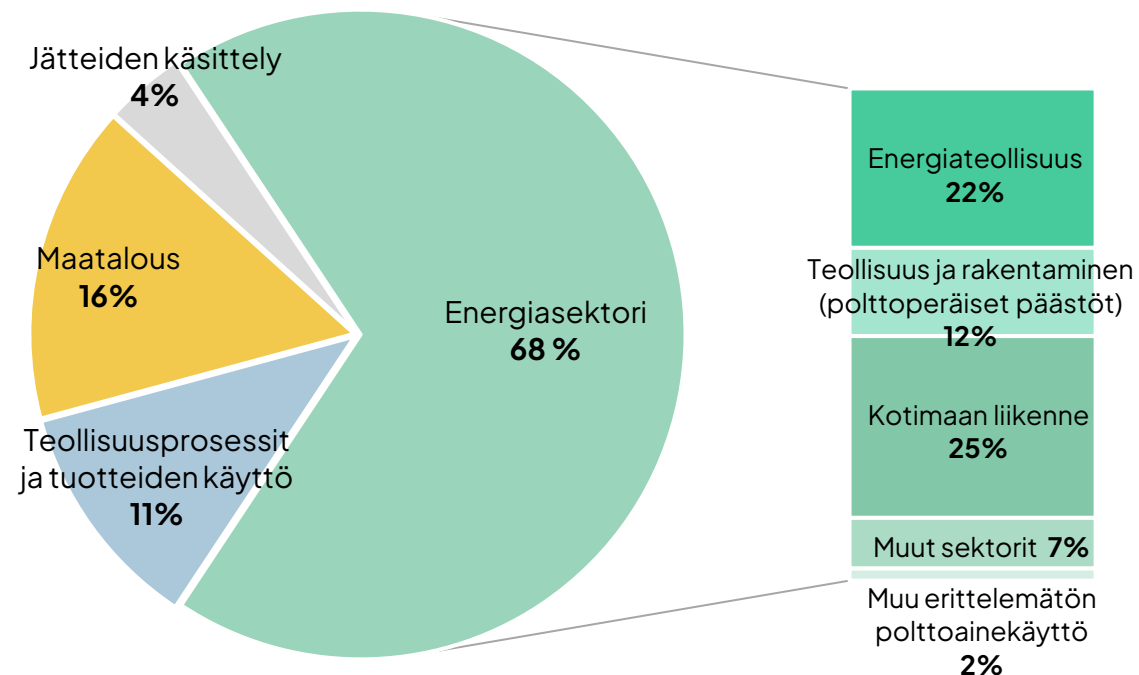
Pitkän aikavälin taloudellinen vakaus

- Kestävät ratkaisut pienentävät yhteiskunnan tulevia kustannuksia (ilmastoriskit, energiakriisit, terveydenhuollon kulut) ja luovat perustan vakaalle taloukasvulle

Suomen päästövähennystavoitteet ja ilmastolaki

- -60 % vuoteen 2030 mennessä
- -80 % vuoteen 2040 mennessä
- -90 % pyrkien kuitenkin -95 % vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon.
- Suomen on oltava hiilineutraali vuonna 2035

Suomen kasvihuonepäästöt 2024 ilman maankäyttöä



Lähde: Tilastokeskus, kasvihuonekaasut

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Energiasiirtymää hidastavia pullonkauloja

Ylätason esteitä talous-, huoltovarmuus- ja kestävyys- ja hyvinvointi- ja elämäntilanteiden saavuttamiselle

Pullossa

Keskeisiä pullonkauloja

Riittävä parlamentaarinen tahtotila puhtaan siirtymän edistämiseksi puuttuu



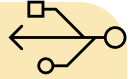
Säätelyn äkilliset muutokset ovat myrkkyä investoinneille ja pääomien houkuttelulle. Uusille tuotteille ei synny kysyntää.

Kantaverkon liityntäkapasiteetti



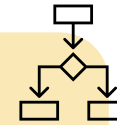
Teollisia investointeja on rajoitettu paikoin kantaverkon kapasiteetin puutteen vuoksi.

Jakeluverkkojen investointivelka



Etupainotteinen rakentaminen ei ole mahdollista. Hidastaa teollisten investointien toteuttamista.

Luvitusprosessien kesto sekä ennakoimattomuus



Hankkeiden lupaprosessit ovat paikoin pitkiä ja kompleksisia. Uuden kantaverkkoyhteyden rakentaminen on lähes 10 vuoden prosessi.

Tuulettomat hetket ja korkeat piikkihinnat



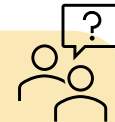
Nykyiset ratkaisut voivat johtaa hyvin korkeisiin sähkön hintoihin erityisesti talvikaudella. Tämä vaikeuttaa investointeja.

Puhtaan siirtymän osajia ei ole tarpeeksi



Energiatalouden koulutukseen panostaminen sekä ulkomaisten osaajien houkuttelu ovat kriittisiä.

Disinformaation tulva



Energiasiirtymästä liikkuu paljon virheellistä tietoa, mikä hidastaa muutosta ja hyötyjen saavuttamista. Torjuttava laadukkaalla tiedolla ja viestinnällä.

Energian kysynnän ja tarjonnan epätasapaino



Uusiutuvan energian investointeja on suhteessa kulutukseen paljon. Tämän seurauksena sähkön hinnat ovat hyvin alhaiset ja hintojen vaihtelu suurta.

Satojen miljardien energia- ja teollisuus-investoinnit suunnitteilla

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energiasiirtymä

3

Arvoketjut

4

Talvusalueet

Suomen tie uudistuvan teollisuuden kärkimaaksi

Keskeisiä toimenpiteitä tunnistettujen pullonkaulojen poistamiseksi

1

Ymmärretään megatrendien mahdollisuudet Suomelle

2

Luodaan investoinneille otolliset ja houkuttelevat olosuhteet

3

Määritetään pelisäännöt energiajärjestelmän tasapainon turvaamiseksi

4

Luodaan edellytykset arvoketjujen muodostumiselle Suomeen

Tekoälyn nopea kasvu



Yhteiskuntien sähköistyminen



Fossiilisesta energiasta luopuminen



Kiertotalous osaksi kaikkea tekemistä



Toteutetaan yli hallituskausien ulottuvaa, ennustettavaa energia- ja teollisuuspolitiikkaa



Varmistetaan kohtuuhintaisen sähkön riittävyys kaikissa olosuhteissa



Luodaan kannustimia arvoketjujen ja alueellisten hyötyjen muodostumiselle



Turvataan puhtaan energiajärjestelmän kasvunäkymät ja stabiilitteetti



Kannustetaan investoijia osallistumaan energiajärjestelmän tasapainottamiseen



Houkutellaan investointeja eri puolille Suomea

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Ymmärretään megatrendien mahdollisuudet Suomelle

Globaalit markkinat ovat suuret – Suomi voi saada kokoaan suuremman osan investoinneista

MEGATRENDIT JA GLOBAALIT MARKKINAT	SUOMEN NÄKYMIÄ	MAHDOLLISUUKSIEN REALISOINTI
 Tekoälyn nopea kasvu Datakeskusten ja tekoälyosaamisen tarve kasvaa 1 400 miljardia euroa Jo toteutuneet tekoälymarkkinan globaalit investoinnit 2025 Lähde: Gartner 2025	30 miljardia euroa Datakeskusmarkkinan arvioitu kokonaispotentiaali Suomessa Lähde: FDCA, EK	Korkean lisäarvon ja joustavien datakeskusten houkuttelu Suomeen. Tekoälyklusterien muodostaminen Suomeen.
 Yhteiskuntien sähköistyminen Mineraalituotannon ja energiatalouden osaamisen tarve kasvaa 2 000 miljardia euroa Jo toteutuneet puhtaan teknologian globaalit investoinnit 2025 Lähde: IEA 2025	+200 miljardia euroa Suomen investointi-mahdollisuudet puhtaassa teknologiassa Lähde: EK	Suomen suuret mahdollisuudet mineraalisektorilla. Mineraalituotannon kansallinen edistäminen ja EU:n kriittisten mineraalien hankkiminen. Puhtaan energiajärjestelmän kehittäminen: tuotanto, siirto ja varastointi.
 Fossiilisesta energiasta luopuminen Päästöttömien teknologioiden ja vetytalouden osaamisen tarve kasvaa 3 000 miljardia euroa Arvioidut vihreän vedyn globaalit markkinat 2050 Lähde: H2Cluster	41–69 miljardia euroa Arvio, minkä verran vuosittaista arvoa vetytaloudesta Suomelle 2045 Lähde: H2Cluster	Puhtaan energian kilpailukyvyyn parantaminen hinnoittelemalla fossiilisia polttoaineita. Suomen vetyklusterien ja sähkötalouden klusterien kehityksen tukeminen.
 Kiertotalous osaksi kaikkea tekemistä Biotalous ja kiertotalouden osaamisen tarve kasvaa 1 800 miljardia euroa Vuosittaisia taloushyötyjä kiertotaloudesta EU:ssa Lähde: Ellen MacArthur Foundation	26 miljardia euroa Suomen biotalouden arvonlisän kasvun tavoite vuoteen 2035 Lähde: Suomen biotalousstrategia	Suomen biotalouden raaka-aineiden laaja hyödyntäminen ja korkea jalostusarvo. Kiertotalouden edistäminen kaikissa yhteiskunnan sektoreissa.

Toteutetaan pitkäjärjenteistä energia- ja teollisuuspolitiikkaa

Pitkäjärjenteisyys ja ennustettavuus ovat tärkeitä pääomien houkuttelemiseksi

LUODAAN PÄÄOMILLE LUOTETTAVA YMPÄRISTÖ

Epätoivottava, osin jo toteutunut tilanne:

Toimijoille
yllätyksenä tuleva
muutos
sääntelyssä



Investoinnit
laitetaan jäihin
kunnes tilanne
selkenee



Investorit aloittavat
vaihtoehtoisten
kohteiden
kartoituksen



Investointi voidaan
menettää
kokonaan

Tavoitetilassa pääomille on ennustettava näkymä ja muutokset eivät tule yllättäen:

Laaja toimijoiden
kuuleminen ja
keskustelu
investointi-
myönteisestä
politiikasta



Kansallisesti sovitut
yhteiset linjaukset
energiapolitiikalle



Kymmeniksi
vuosiksi lukittu
pääsuunta, visio
Suomelle



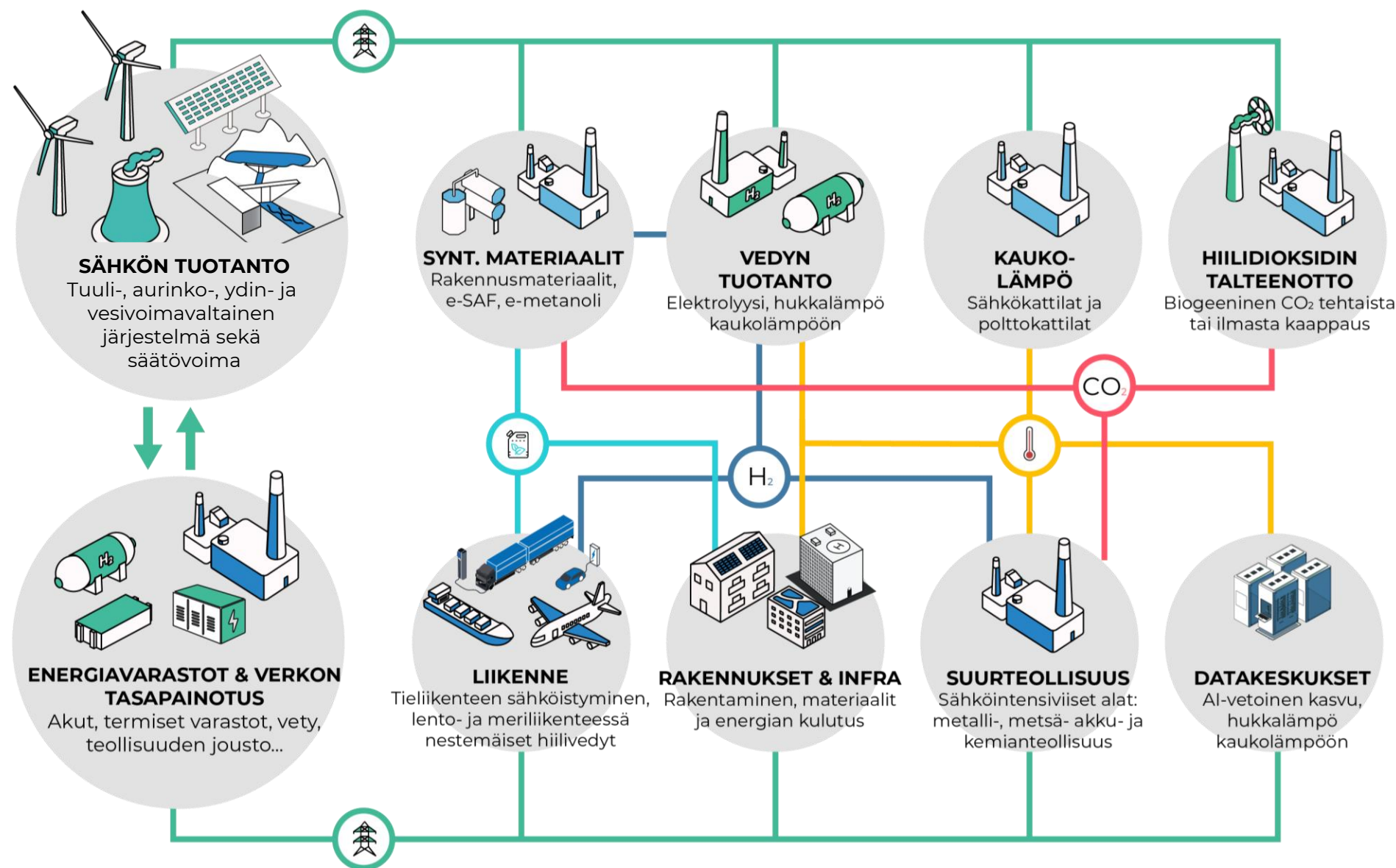
Muutostarpeiden
ilmetessä
keskustelut
relevanttien
toimijoiden kanssa

**Toteutetaan yli
hallituskausien
ulottuvaa,
ennustettavaa energia-
ja teollisuuspolitiikkaa**

Sääntely ei saa muuttua
yllättäen, vaan sitä on
kehitettävä laajassa
yhteistyössä toimijoiden,
viranomaisten ja päättäjien
kesken.

Turvataan puhtaan energiajärjestelmän kasvu ja toimivuus

Puhdas sähkö ja siirtoverkot luovat perustan laajalle järjestelmätason muutokselle



Sähkön siirto



Hiilidioksidin kuljetus



Lämpöenergian siirto



Vedyn kuljetus



Synteettisten materiaalien kuljetus

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talvus-alueet

Viestejä energiajärjestelmän eri osista

Toimiva energiajärjestelmä edellyttää sektori-integraatiota ja jokaisen osa-alueen kehitystä

ENERGIAN TUOTANTO

- Maatuvivoima on Suomen tärkein kilpailuetu, jonka kasvuedellytykset tulee turvata.
- 100 % päästötön tuotanto ei ole Suomessa tavoiteltava asia nykyisellä teknologialla. Riittää päästä lähelle tätä, sillä viimeiset MWh:t ovat hyvin kalliita.

SÄHKÖVERKOT

- Kantaverkkojen ja jakeluverkkojen rakentamista on kiihdytettävä.
- Investointien sijoittuminen ja joustoratkaisut vaikuttavat verkon rakentamistarpeisiin.

JOUSTOT

- Tuulivoima tarvitsee rinnalleen merkittävästi lisää joustoja.
- Lyhytaikaisten joustojen, kuten sähköakkujen markkina, kasvaa markkinaehtoisesti. Tämä ei kuitenkaan ole Suomelle riittävä joustoratkaisu.
- Pitkäaikainen eli useita päiviä kestävä jousto tuulettomien aikojen varalle on kriittistä Suomelle. Näiden rakentumista varten tarvitaan uusi tehomarkkina tai mekanismi, joka tavoitetilanteessa toimii markkinaehtoisesti.

SYNTEETTISET MATERIAALIT

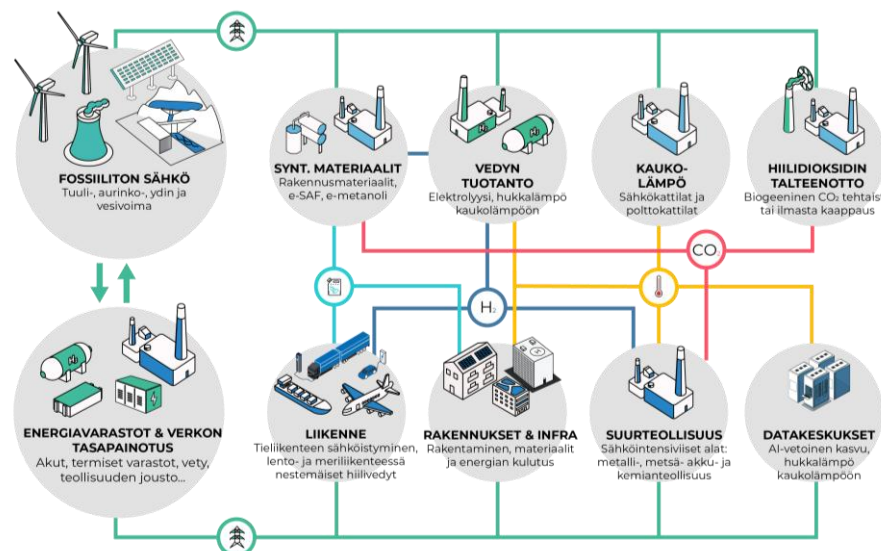
- Suomessa voitaisiin tuottaa 2 miljoonaa tonnia vuodessa e-polttoaineita vientiin ja kotimaahan sekä tuottaa synteettisiä muoveja ja kemikaaleja. (lähde VTT)

VEDYN TUOTANTO JA JAKELU

- Vetymarkkinan voimakkain kehitys painottuu 2030- ja 2040-luvuille.
- Vety- ja maakaasuverkko ovat mahdollistamassa vetytaloutta. Niiden rakentaminen ja hyödyntäminen vähentää sähköverkkoinvestointien tarvetta.

KAUKOLÄMPÖ

- Sähköistyvä kaukolämpöjärjestelmä on valtava energiavarasto, joka alentaa sähkönkulutusta tuulettomina aikoina.
- Kaukolämmön kilpailukyky on turvattava ja saatettava se yhdenvertaiseen asemaan muiden lämmitysmuotojen kanssa.
- Yhteistuotantolaitosten käyttöikä on pidennettävä



LIIKENNEJÄRJESTELMÄ

- Tieliikenteen sähköistymistä on edistettävä. Sähköistyvä liikenne osallistuu energiajärjestelmän tasapainottamiseen.
- Pitkämatakinen meri- ja lentoliikenne käyttävät pääosin biopohjaisia ja synteettisiä polttoaineita. Näiden tuotantoinvestointeja on houkuteltava.

RAKENNUKSET & INFRA

- Tulevaisuuden kiinteistöt ja infrastruktuuri ovat dynaamisia energiajärjestelmän toimijoita, jotka osallistuvat joustoon.
- Rakennusmateriaaleihin, kuten betoniin, voidaan sitoa hiilidioksidiä.

HIILIDIOKSIDIN TALTEENOTTO

- Biogeeninen hiilidioksidi on Suomen kruununjalokivi.
- Suomessa syntyy teollisuuden CO₂-päästölähteistä 30 Mt/vuosi bioperäistä hiilidioksidiä. (lähde VTT)

DATAKESKUKSET

- Datakeskukset ovat tärkeä puhtaan sähkön kysynnän kasvattaja, mikä kannustaa rakentamaan lisää tuotantoa.
- Datakeskusten on teollisuuden ohella tuotava joustoa energiajärjestelmään.

SUURTEOLLISUUS

- Energiajärjestelmä tarvitsee lisää kysyntää, investointeja on houkuteltava.
- Teollisuuden joustoihin on kannustettava. Tästä hyötyvät yritykset sekä sähköjärjestelmä.

Määritetään pelisäännöt energijärjestelmän tasapainon turvaamiseksi

Toimintavarma energijärjestelmä on välttämättömyys uusille investoinneille



Varmistetaan joustomarkkinan suotuisa kehitys

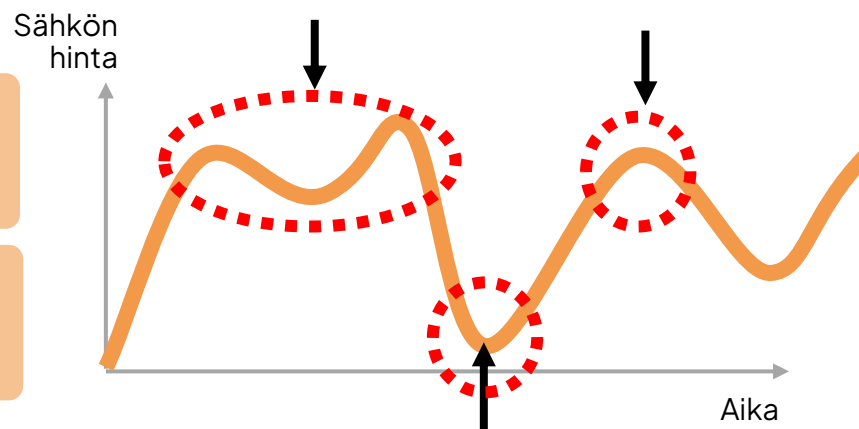
Tarvitaan tehomarkkina tai mekanismi, joka varmistaa pitkäaikaisen säästä riippumattoman tuotanto-, varastointi- tai kulutusjoustokapasiteetin rakentumisen

- Parannetaan järjestelmän resilienssiä häiriötilanteissa (ydinvoimalat, rajasiirto)
- Vältetään suurimpia hintapiikkejä
- Siirtymävaiheessa tuotannon joustot voivat käyttää myös fossiilista energiaa (päästövaikutus pieni)
- Tavoitetilanteessa markkinaehtoinen

Kalleilla tunteilla

Kaikki säädettävä **energian tuotanto** aktivoituu

Teollisuus **vähentää** sähkönkulutustaan



Halvoilla tunteilla

Energiaa **varastoidaan** lyhyt- ja pitkäaikaisiin varastoihin

Teollisuus **kasvattaa** sähkönkulutustaan



Kannustetaan investointeja osallistumaan energijärjestelmän tasapainottamiseen

Investoinnit saavat edullista sähköä, joten on kohtuullista kannustaa niitä osallistumaan tämän edun turvaamiseen osallistumalla joustomarkkinaan.



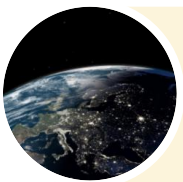
Luodaan edellytykset arvoketjujen muodostumiselle Suomeen

Suomen laajemmat hyödyt on turvattava



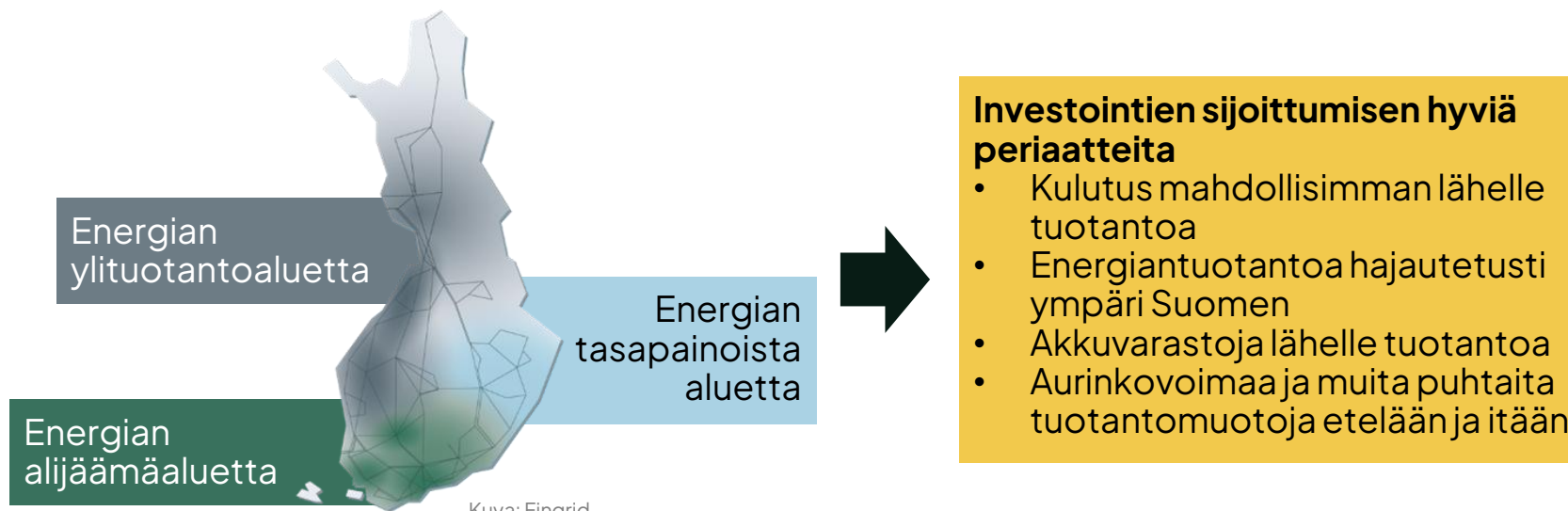
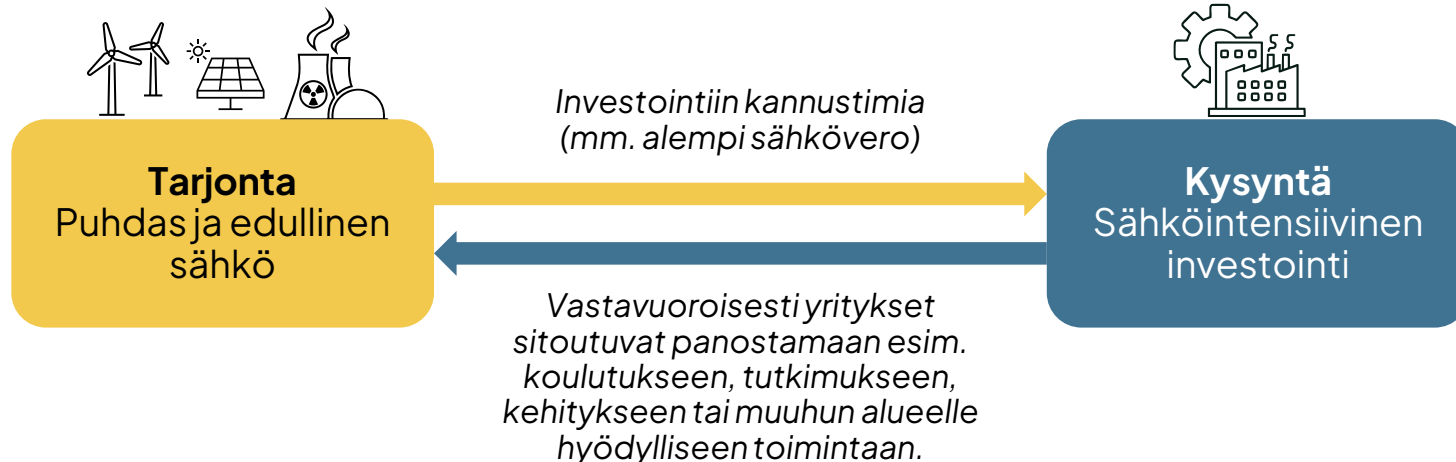
Luodaan kannustimia arvoketjujen ja alueellisten hyötyjen muodostumiselle

Mahdollistavia investointeja (datakeskukset, kaivokset...) houkuteltaessa etuja tarjoamalla kannustetaan osallistumaan TKI-toimintaan, koulutukseen ja jatkoinvestointeihin.



Houkutellaan investointeja eri puolille Suomea

Kysynnän ja tarjonnan maantieteellinen hajautus tuo aluetaloudshyötyjä eri puolille Suomea ja hajautettu järjestelmä on sietokykyisempi.



Kuva: Fingrid

Viestit Suomen talousalueiden energiasiirtymästä ja teollisuudesta

Suomen talousalueiden hyödyt maksimoitava

Kaikilla Suomen talousalueilla on tärkeä roolinsa lisäarvon tuotossa – tässä nostot tärkeimmistä tulemista

LÄNTINEN SUOMI

1. Länsirannikko on Suomen vahvinta tuulituotannon ja ydinvoimatuotannon aluetta.
2. Vetytalouden kehityksen kannalta keskeistä seutua. Kansallinen vetyputki kulkisi alueen halki.
3. Monipuoliset kysyntäinvestoinnit sijoittuvat alueelle vahvojen sähköverkkoyhteyksien myötä.

KESKINEN SUOMI

1. Keskisen Suomen sähköverkon pullonkaulat hidastavat kysyntäinvestointeja
2. Kantaverkkoon ja jakeluverkkoon tarvitaan merkittävästi lisää investointeja.
3. Tarvitaan uutta energiantuotantoa, mm. tuuli-, aurinko-, ja pienydinvoimaa.

POHJOINEN SUOMI

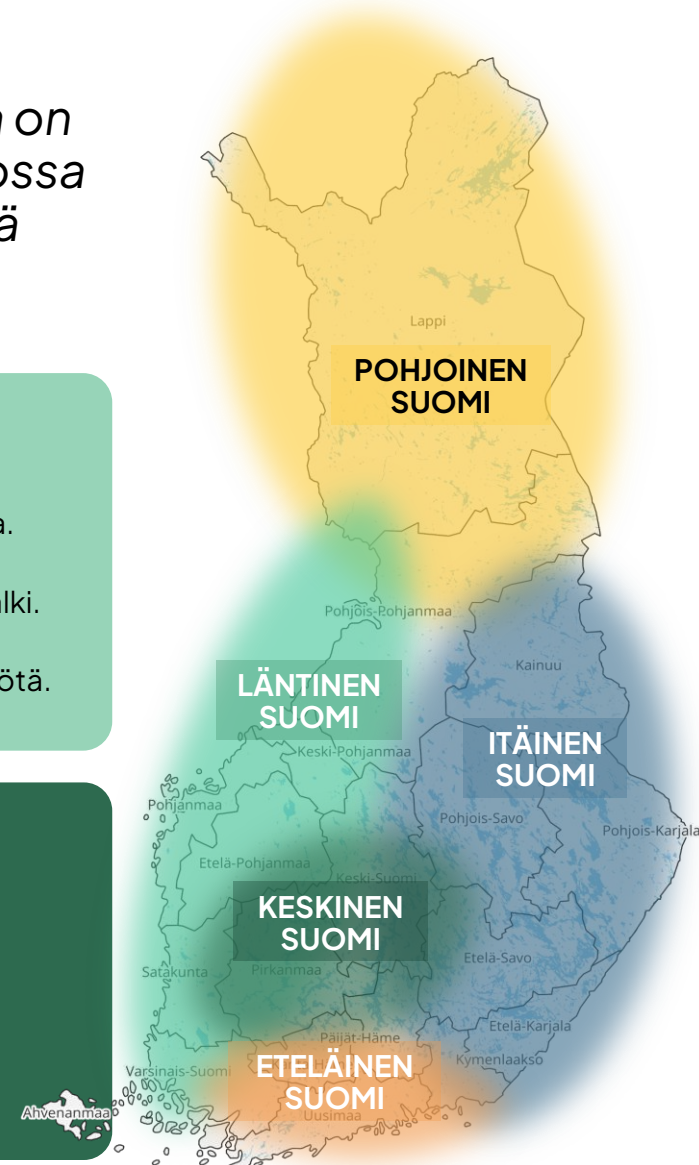
1. Monipuoliset kysyntäinvestoinnit mahdollistavat uusien tuulivoimaloiden rakentamista.
2. Pohjoisen Suomen siirtoyhteydet, kuten Aurora-linja, ovat kriittinen osa Suomen sähköjärjestelmää. Ne parantavat sähköverkon tasapainoa.
3. Pohjoisen Suomen kaivokset ovat kriittisiä Suomen omavaraisuudelle. Mineraalitalouden arvoketjuja tulee muodostaa Suomeen.

ITÄINEN SUOMI

1. Itäisen Suomen tuulivoimatuotanto on mahdollistettava. Tämä parantaa sähköverkon tasapainoa ja mahdollistaa teollisia investointeja.
2. Siirtoverkkojen kehittäminen tuotannon ja kysynnän kasvun rinnalla.
3. Alueen vahvuutena merkittävät määrät biogeenistä hiilidioksidia ja olemassa oleva supertietokone Lumi.

ETELÄINEN SUOMI

1. Suomen suurin energiankulutuksen keskittymä. Pohjois-Etelä-suuntaisten siirtoyhteyksien vahvistaminen mahdollistaa kysyntäinvestointeja.
2. Kysyntäinvestoinneissa painotettava työvoimavaltaisia investointeja, sillä työvoiman saatavuus on alueen vahvuus.
3. Tarvitaan uutta energiantuotantoa, mm. aurinko-, ja pienydinvoimaa.



Huom! Aluerajaukset ovat viitteellisiä, eivät eksakteja. Maantieteellinen jako auttaa jäsentämään tilannekuvaa.



Millainen on Suomen energiajärjestelmä tulevaisuudessa?

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

ENERGIASIIRTYMÄ

Suomen energian tuotanto ja kysyntä moninkertaistuvat. Uusi puhtaaseen energiaan perustuva järjestelmä vaatii merkittäviä panoksia energiaverkkoihin ja joustoihin.



NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energiasii-
rtymä

3

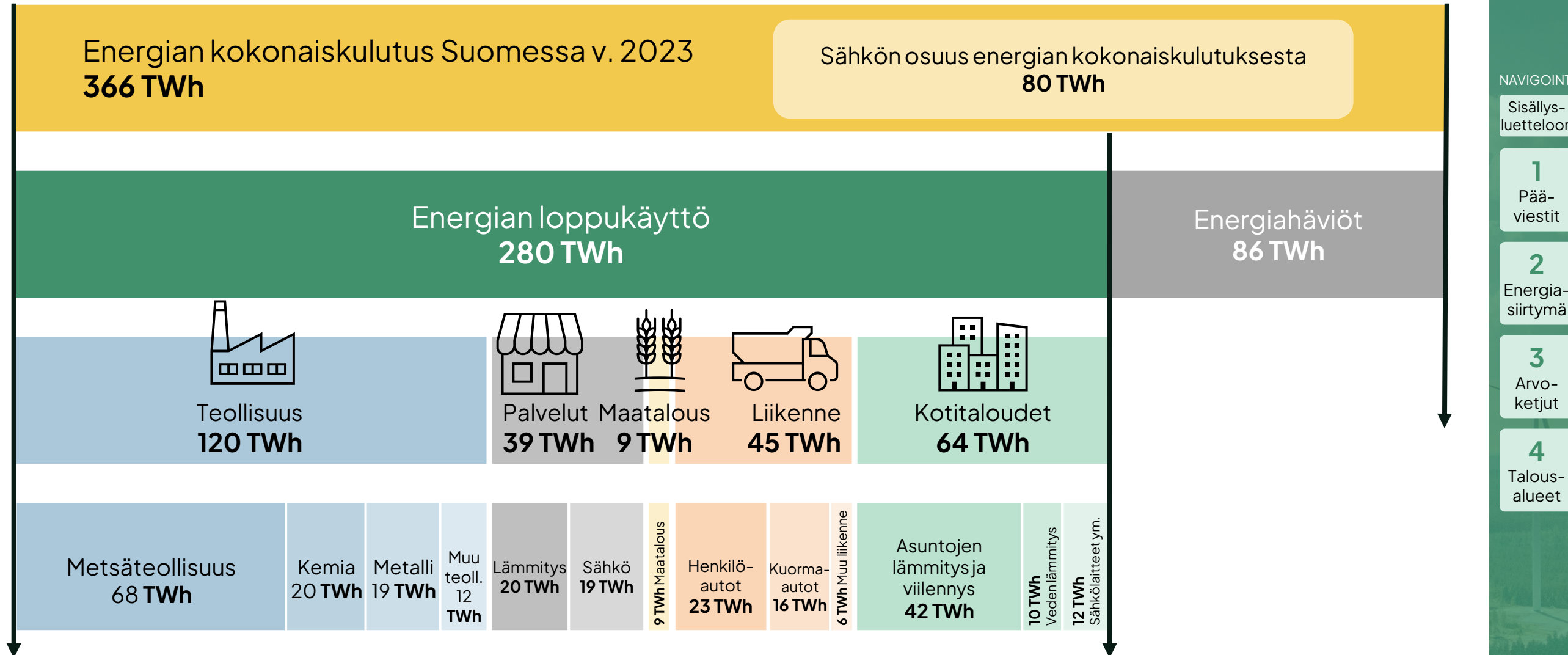
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

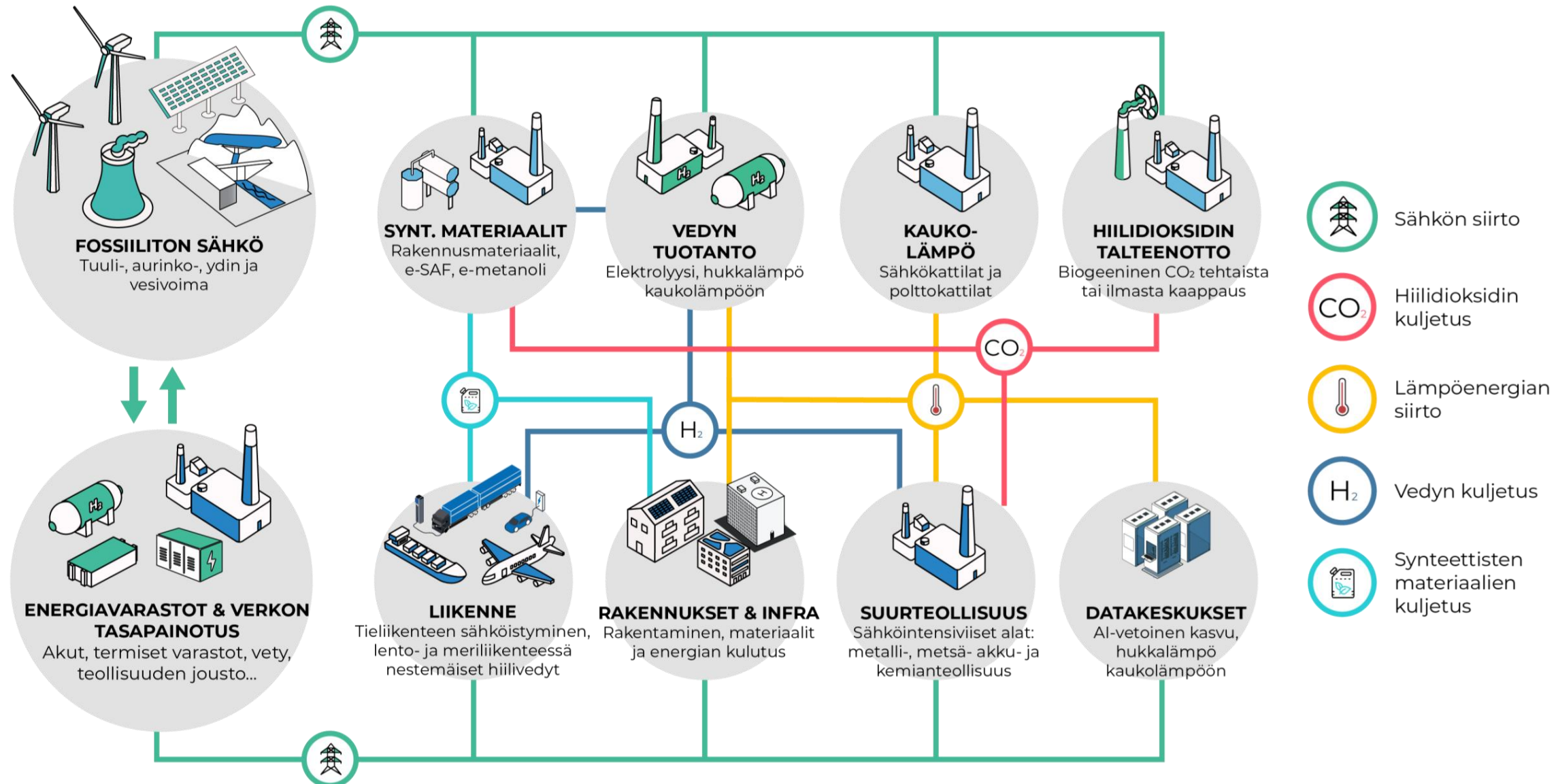
Suomen kokonaisenergiankulutuksen jakautuminen 2023

Polttoon perustuvassa järjestelmässä hukkaa syntyy paljon. Kuluttajista suurin on teollisuus.



Miltä näyttää tulevaisuuden energiajärjestelmä?

Energiatehokkuus paranee ja teollisuuden rooli energiajärjestelmässä kasvaa



NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

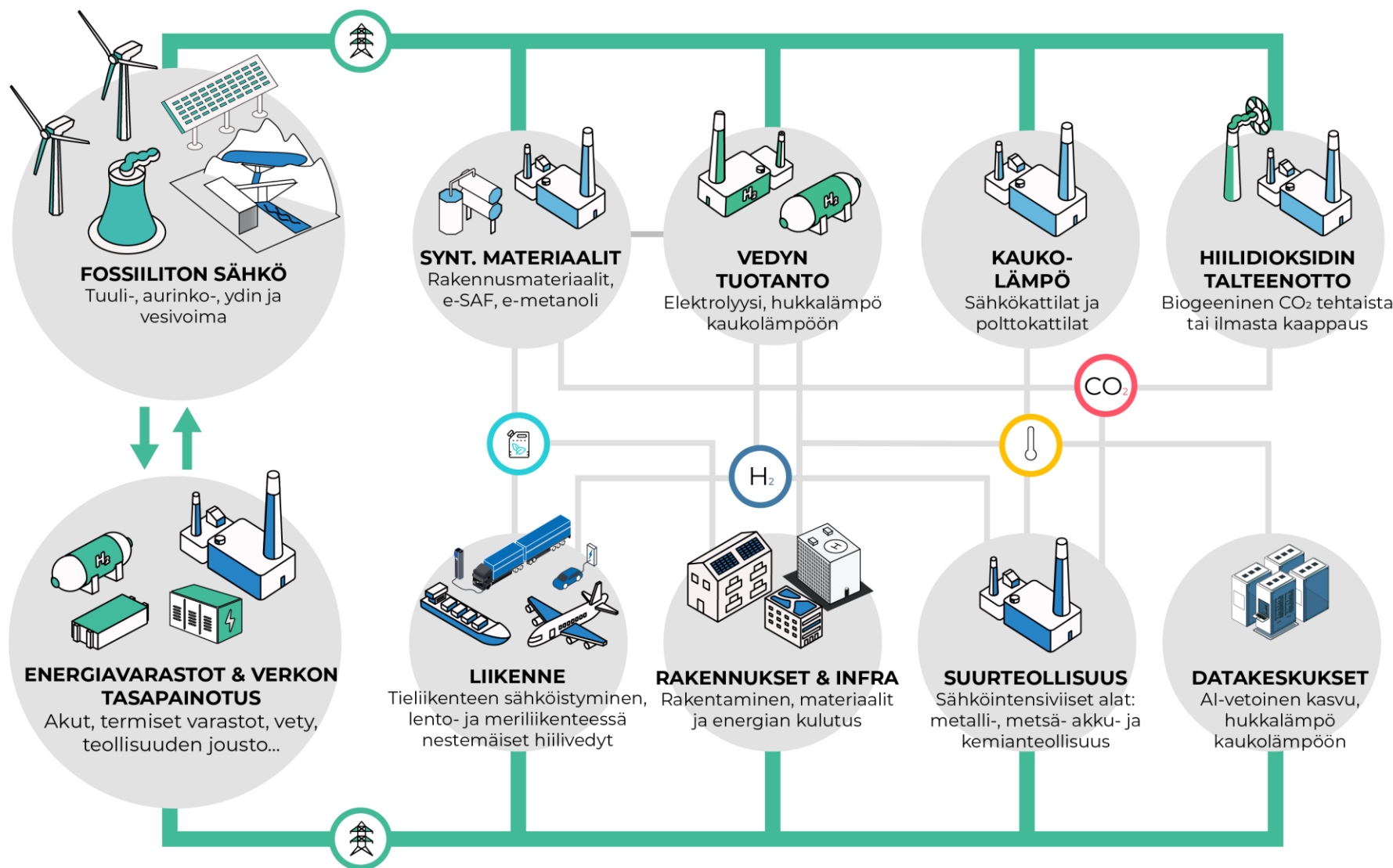
3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Sähköjärjestelmä



- Sähkön kysyntä ja tuotanto
- Sähkön siirto
- Sähköntuotannon tunnuslukuja
- Joustot ja hinnanvaihtelu

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Sähköntuotanto ja kulutus

Suomen tulevaisuuden näkymiä

Fingridin liityntäkyselyn näkymä syksy 2025

+ 400 GW
Sähköntuotanto

+ 70 GW
Kulutus-
investoinnit

+ 35 GW
Sähkö-
varastot

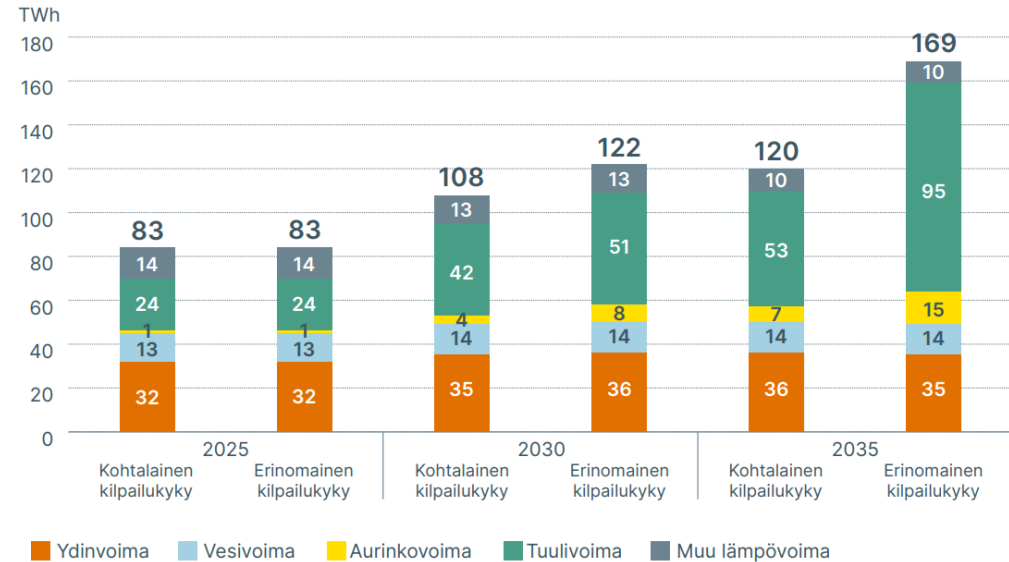
Fingridin investointinäkymä 2024–2033



Sähkön tuotannon ennustettu kehitys (TWh)

Fingridin ennuste, syyskuu 2025.

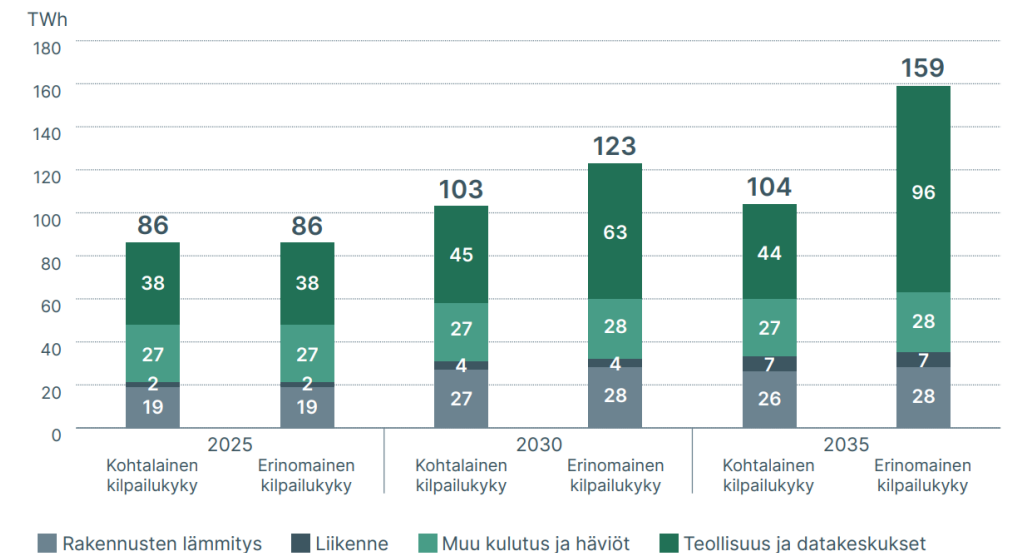
FINGRID



Sähkön kulutuksen kehitys (TWh)

Fingridin ennuste, syyskuu 2025.

FINGRID



NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Suomi on osa laajempaa sähkömarkkinaa

Sähkön siirtoyhteydet eduksi Suomelle

Suomen hyödyt nykytilasta

- Suomi saa edullista vesivoimalla ja tuulivoimalla tuotettua sähköä Ruotsista ja Norjasta. Yhteensä siirtokapasiteettia on 3 200 MW eli kahden Olkiluoto 3:n reaktorin verran.

Pohjoisen Ruotsin investointien vaikutukset

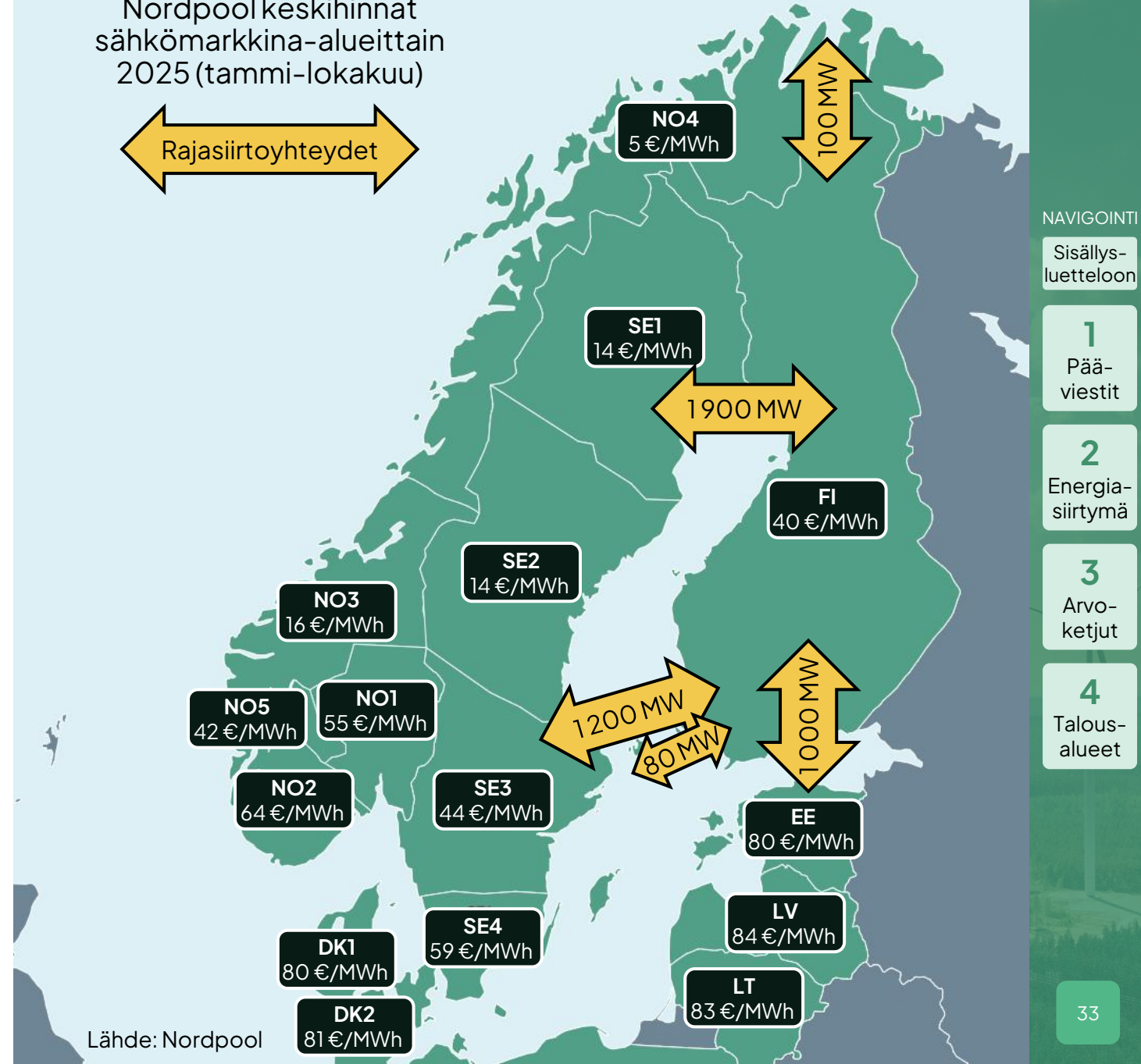
- Alueelle on suunnitteilla suuria sähköintensiivisiä investointeja, jotka voivat nostaa sähkön hintaa toteutuessaan. On kuitenkin todennäköistä, että kulutuksen lisääntyessä myös tuotantoa lisätään, jolloin merkittävä hinnannousu on epätodennäköistä.
- Niin kauan kuin sähkön hinta Suomessa on korkeampi kuin Ruotsin pohjoisilla alueilla, Suomi saa edullista sähköä Ruotsista. Loppusyksystä 2025 avattu Aurora-linja lisäsi siirtokapasiteettia, mikä ohjaa entisestään edullista sähköä Suomen markkinalle.
- Pitkällä aikavälillä hintaerot eri alueiden välillä tasoittuvat.

Baltiassa investoidaan uusiutuvaan energiaan

- Tämä laskee Baltian maiden sähkön hintaa, mikä alentaa myös järjestelmätasolla hintaa.

Nordpool keskihinnat
sähkömarkkina-alueittain
2025 (tammi-lokakuu)

Rajasiirtoyhteydet



NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

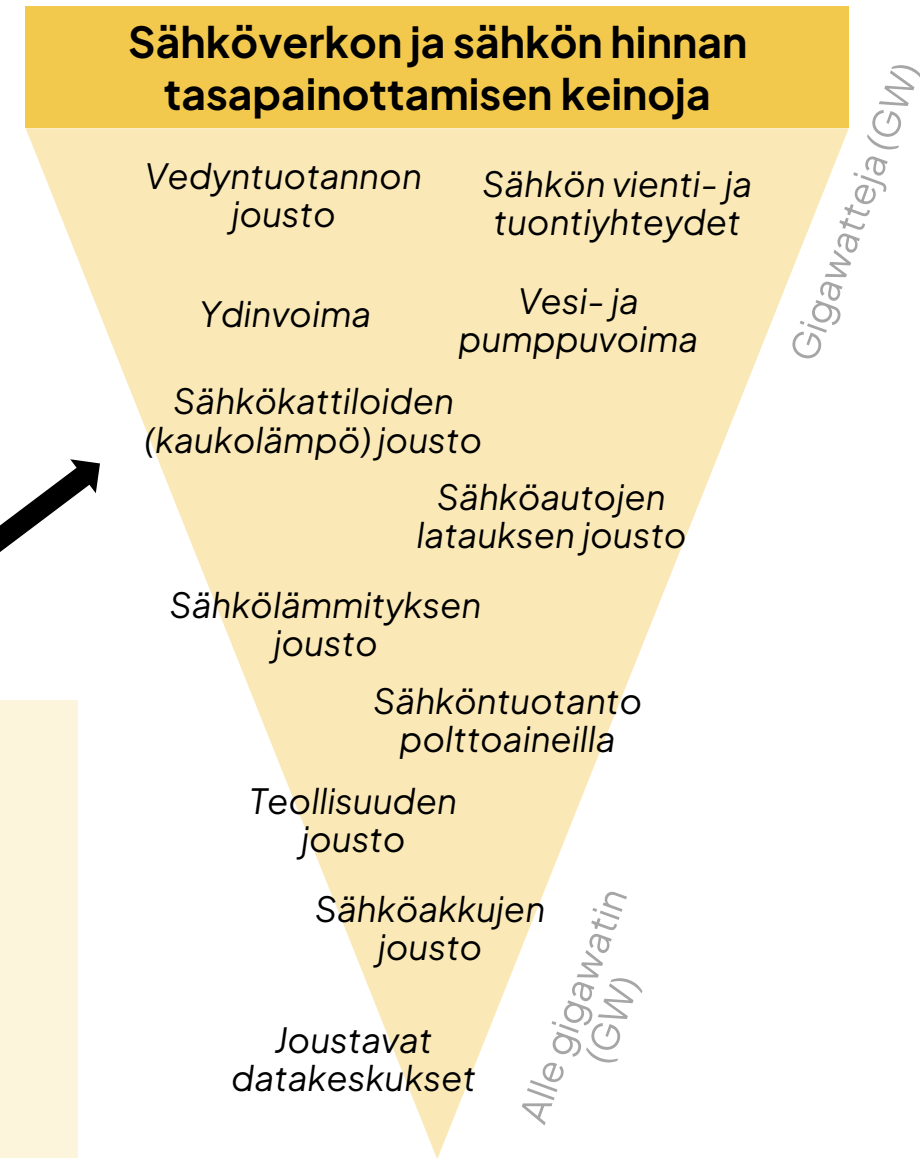
Talous-
alueet

Suomen tulevaisuuden energiajärjestelmän ominaisuuksia

Sääriippuvaisen tuotannon osuus kasvaa

Sähköjärjestelmää tasapainottamaan tarvitaan huomattavat määrät lisää fossiilitonta joustoa.

→ Valtioneuvoston arvion mukaan uutta joustoa tarvitaan vuoteen 2030 mennessä **800 MW eli n. 10 % Suomen sähkön kulutuksesta.**



Lähteitä: Energiateollisuuden energiavisio, Fossiilittoman jouston työryhmän raportti, Wärtsilän energiajärjestelmän mallinnus

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Suomen sähkön hintojen määrittäminen

Tuulivoiman lisääminen alentaa hintoja, mutta tarvitsee rinnalleen joustoja hintapiikkien tasoittamiseksi

Suomen sähkömarkkinat toimivat osana eurooppalaista sähkömarkkinoiden yhteistä vuorokausimarkkinoiden hinnanmuodostusta

- Ensin markkinoille otetaan käyttöön halvimman marginaalikustannuksen tuotantomuodot, kuten tuuli-, ydin- ja vesivoima, ja niiden jälkeen asteittain kalliimmat tuotantotavat, kuten yhteistuotantolaitokset ja viimeisenä kalleimmat, usein fossiilisella energialla toimivat laitokset.
- Sähkön markkinahinta määräytyy sen tuotantoyksikön mukaan, joka on viimeisenä tarvittu kattamaan kysyntä – eli marginaalituottajan mukaan.

Tuuli- ja aurinkovoima ovat energiantuotantomuodoista edullisimpia, mikä osaltaan selittää edulliset sähkön hinnat Suomessa. Niiden mukana tulee kuitenkin suurta energiantuotannon vaihtelua.

- Sähkön hintojen volatiliteetti houkuttelee investoimaan sähkövarastoihin ja muihin joustoihin, jotka alentavat hintapiikkejä ja tuovat joustavuutta markkinaan.

KORKEAT HINNAT

Tuulettomina ja suuren kulutuksen hetkinä hinnat nousevat, koska hinta määräytyy kalleimman tuotantomuodon, kuten lauhdevoimaloiden mukaan. Joustojen avulla hintapiikkejä voidaan alentaa.

Esimerkkejä tuotantotavoista

- Varavoimalat
- Moottorivoimalaitokset

KESKIHINNAT

Kun tuulivoimaloista ei saada riittävästi tuotantoa, hinnat määräytyvät mm. yhteistuotantolaitosten (kaukolämpö ja teollisuus) mukaan.

- Biokaasu/jätevoima
- Kaukolämmön yhteistuotanto
- Teollisuuden yhteistuotanto

EDULLISET HINNAT

Suuren osan ajasta edullisiin sähkönhintoihin päästään vesi-, tuuli- ja aurinkovoiman avulla, joiden tuotantomäärät määrittävät pitkälti sähkön hintaa.

- Ydinvoima
- Aurinkovoima
- Merituulivoima
- Maatuulivoima

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

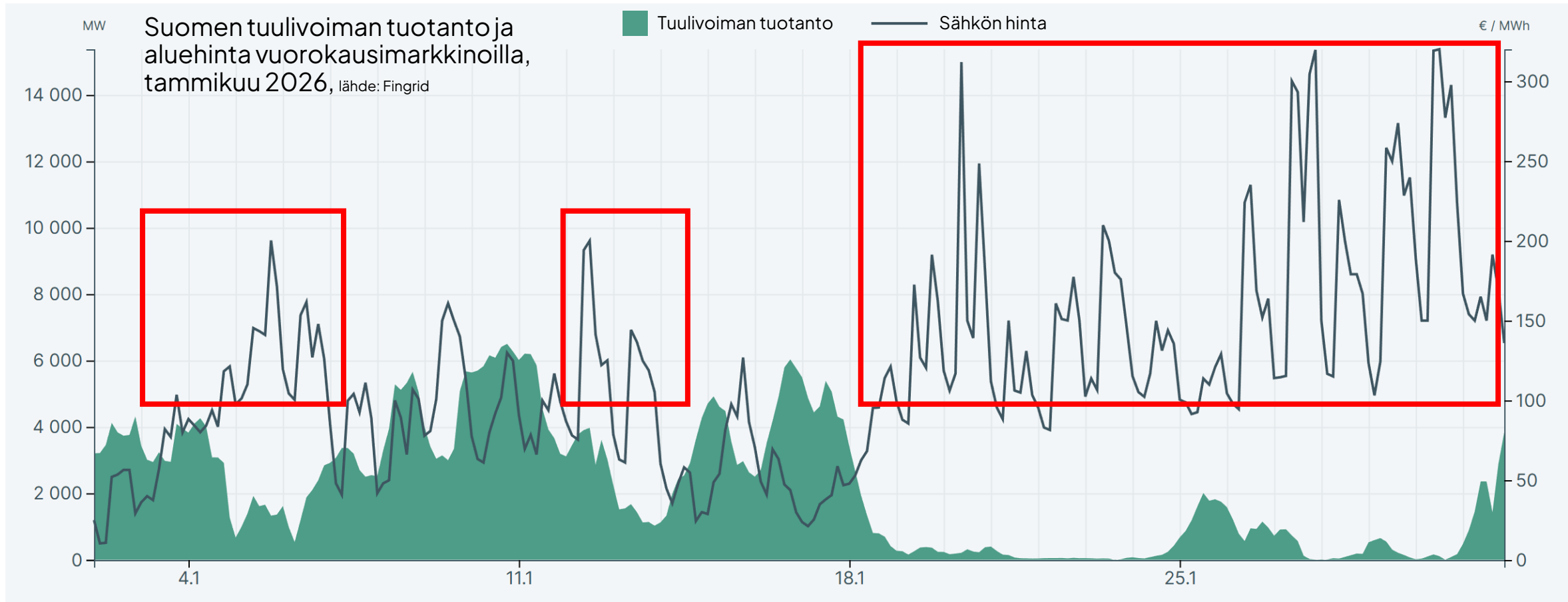
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Pitkittynyt tuotantovaje, uusiutuvan sähköjärjestelmän suurin haaste

Pitkät tuulettomat ja kylmät jaksot ongelmallisia



Pitkittynyt tuotantovaje on suomalainen versio saksalaisesta termistä Dunkelflaute.

- Dunkel tarkoittaa pimeää ja Flaute viittaa tylsyyteen tai alakuloon. Se kuvaa sääolosuhteita, jotka saavat sekä tuuli- että aurinkosähkön tuotannon laskemaan hyvin alhaiselle tasolle.

Suomessa nähdään pitkittyneitä tuotantovajeen tilanteita aika ajoin, ja ne saattavat kestää useita päiviä.

- Tammikuu 2026 oli poikkeuksellisen vähätuulinen ja kylmä kuukausi. Uusi Aurora-linja oli valmistunut juuri, mikä pelasti vielä suuremmilta piikeiltä. Häiriöt rajasiirtoyhteisissä tai ydinvoimaloissa olisivat voineet johtaa vakavaan tehopulaan.
- Tällaisia aikoja varten tarvitaan tehomarkkina tai mekanismi, joka varmistaisi riittävän joustokapasiteetin syntymisen. Mm. fossiilittoman jouston työryhmä on tarkastellut asiaa.

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

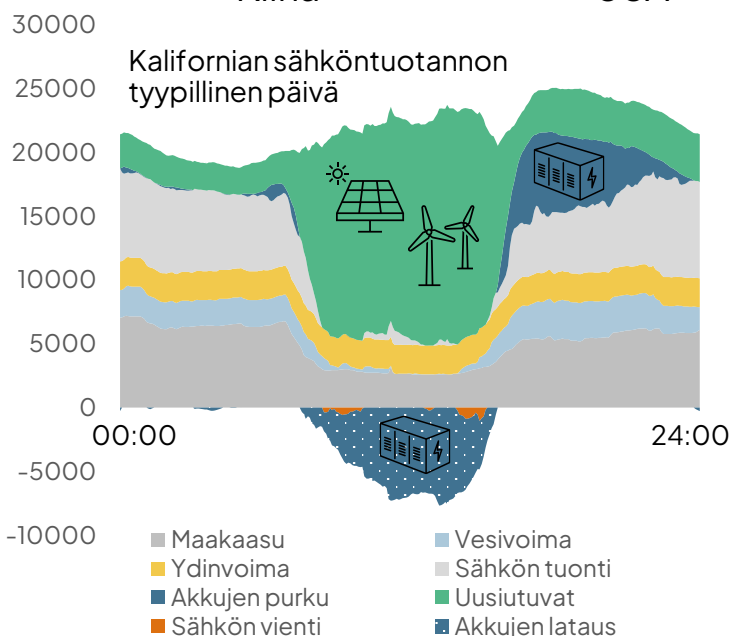
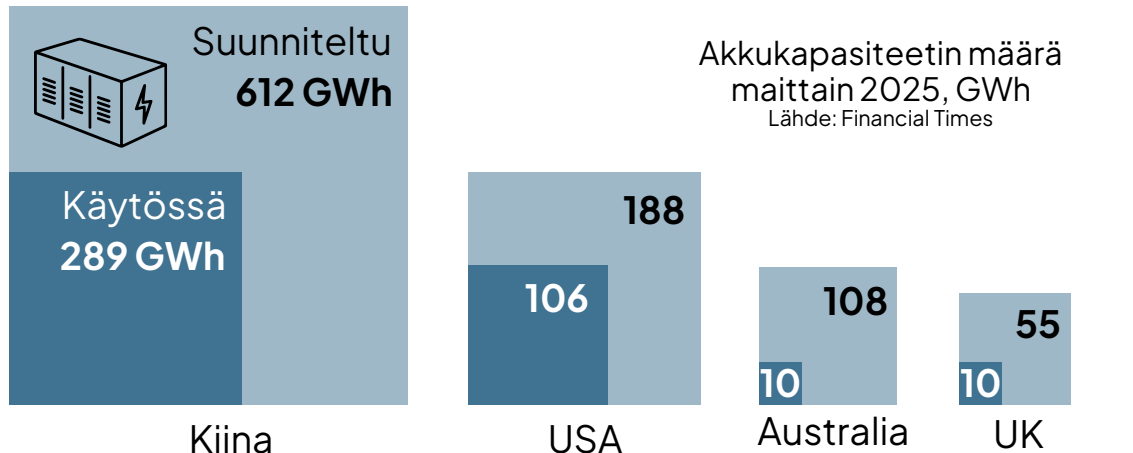
4

Talousalueet

Suomessa tarvitaan pitkäaikaisia joustoja

Pelkät sähkövarastot eivät ole Suomelle riittävä ratkaisu

Sähköakkujen markkina kasvaa vauhdilla ja tarjoaa tasapainotusta lyhyille aikajaksoille (alle vuorokausi)



**Kaliforniassa
akkukapasiteetti on noussut
500 MW:sta (2018)
17 000 MW:iin (2025)**

- 2045 lukema on arviolta 52 000 MW eli 5x Suomen tyypillisen päivän energiantuotantoteho
- Akut ladataan halvalla aurinkovoimalla ja puretaan kysyntähuipun aikaan illalla, kun kulutus on suurimmillaan.
- Sama logiikka toimii Suomessakin tuulivoimalla ja kesäisin aurinkovoimalla.

Suomessa tarvitaan uusia joustoratkaisuja useita vuorokausia kestäville tuulettomille ja kylmille ajanjaksoille

- Fossiilittoman jouston työryhmän mukaan pitkäkestoiseen joustoon kykenevän kapasiteetin tarjontaa on tarpeen lisätä** ja markkinoille tuloa nopeuttaa valtion toimin EU:n lainsäädännön sallimissa rajoissa.
- Potentiaalisimpia tunnettuja teknologioita ovat moottorivoimalaitokset ja kaasuturbiinit. Niissä voidaan polttaa myös vähähiilisiä polttoaineita.

Teknologia	Toiminta-aika	Reaktioaika	Aika markkinoille	Päästöt
Moottori-voimalaitokset	Viikkoja	2–5 minuuttia	1–3 vuotta	Maakaasu, biokaasu, vety, sähkö-polttoaineet
Kaasuturbiini	Viikkoja	10–20 minuuttia	1–3 vuotta	Maakaasu, biokaasu, vety, sähkö-polttoaineet
Pumppu-voimalaitos	Päiviä	Minuutteja	4–5 vuotta	Fossiiliton
Akut ja muut varastot	Tunteja	Sekunteja	Alle vuosi	Fossiiliton
Kysyntäjousto	Tunteja	Sekunteja	1–3 vuotta	Fossiiliton
Vielä tuntemattomat teknologiat	?	?	?	?

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

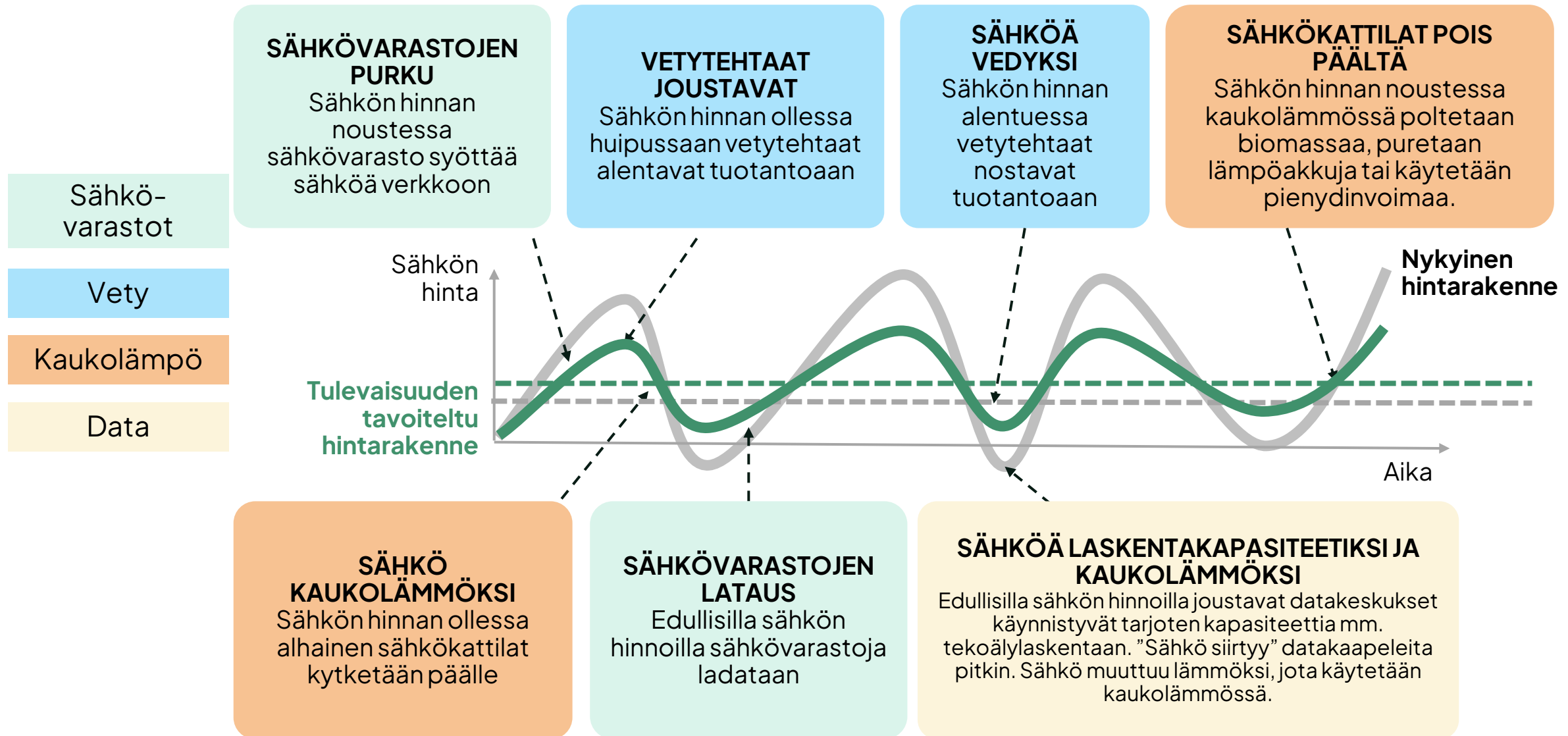
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Havainnollistus joustojen merkityksestä

Energiavarastot, vety, kaukolämpö ja laskentakapasiteetti voivat vähentää hintojen vaihtelua



NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

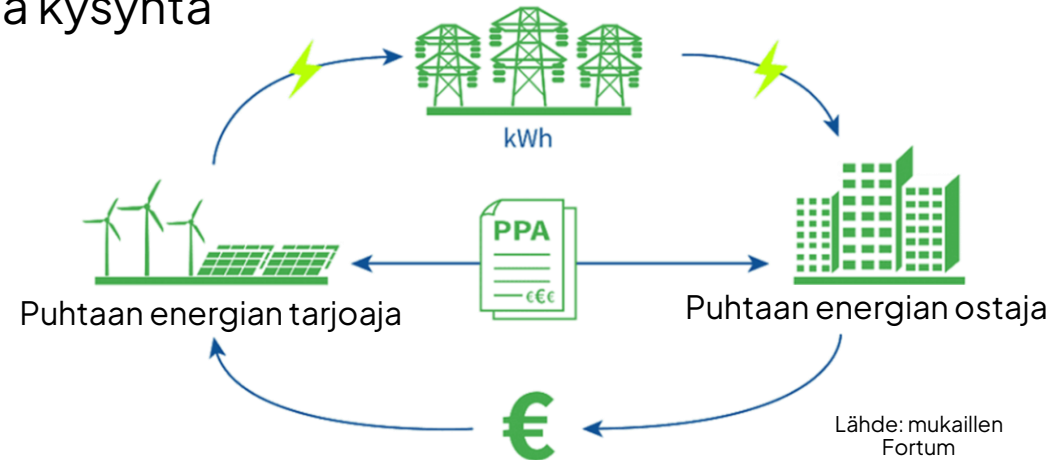
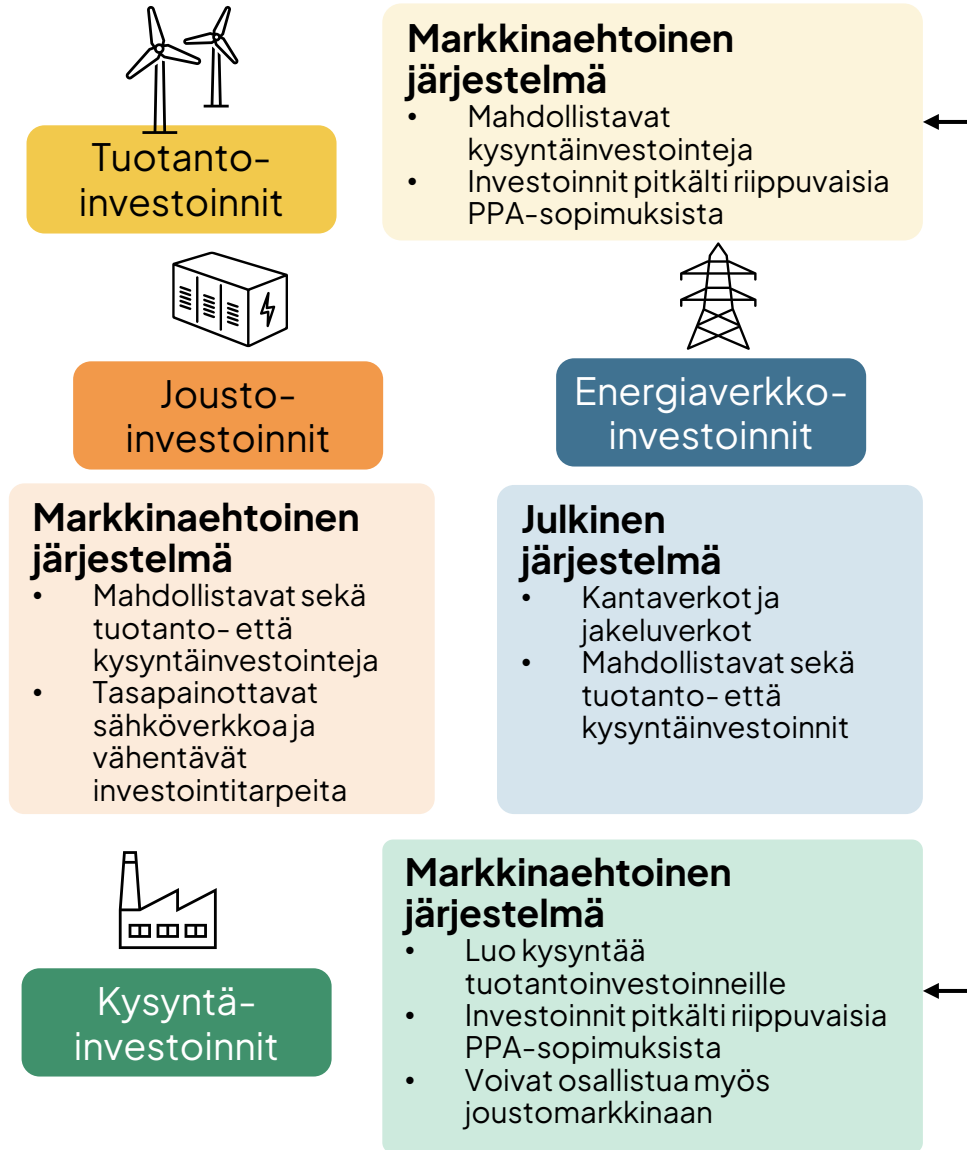
Arvoketjut

4

Talousalueet

Suomen sähköjärjestelmän toimijoita

Julkinen infrastruktuuri, markkinaehtoinen tuotanto ja kysyntä



PPA-sopimukset avainasemassa vihreän siirtymän markkinoilla

- PPA-sopimuksella tarkoitetaan pitkäaikaista sähkönostosopimusta, jossa tyypillisesti suuri sähkönkäyttäjä sopii ostavansa sähköntuottajalta tietyn määrän sähköä sopimuksen mukaiseen hintaan esimerkiksi 10–20 vuoden ajan.
- PPA-sopimus tarjoaa sopimuksen molemmille osapuolille ennustettavuutta ja vakautta.
 - **Sähköntuottajalle** (eli sähkön myyjälle) pitkäaikainen ostosopimus tuo varmuuden tuulipuiston tuottaman sähkön hintatasosta ja näin luo investoinnin toteuttamiselle paremmat mahdollisuudet. PPA-sopimuksella taattu sähkön hinta vähentää myös rahoituksen riskejä ja kustannuksia.
 - **Sähkönostajalle** sopimus takaa varmuuden ostettavan sähkön hinnasta. Moni suuri sähkönkäyttäjä pitää myös tärkeänä, että niiden mittavaa sähkönkulutusta kattamaan rakennetaan lisää puhdasta sähköntuotantoa. Tämä tavoite voidaan varmistaa PPA-sopimuksella.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viesti

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

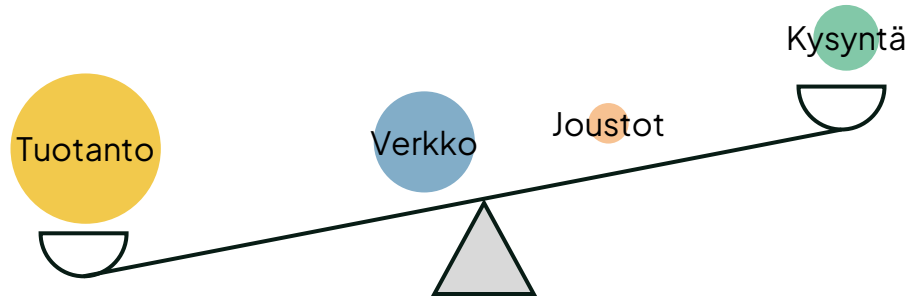
4

Talous-
alueet

Suomen sähköjärjestelmän näkymä

Liian alhainen sähkön hinta ja joustojen puute hidastavat investointeja

Tilannekuva nyt



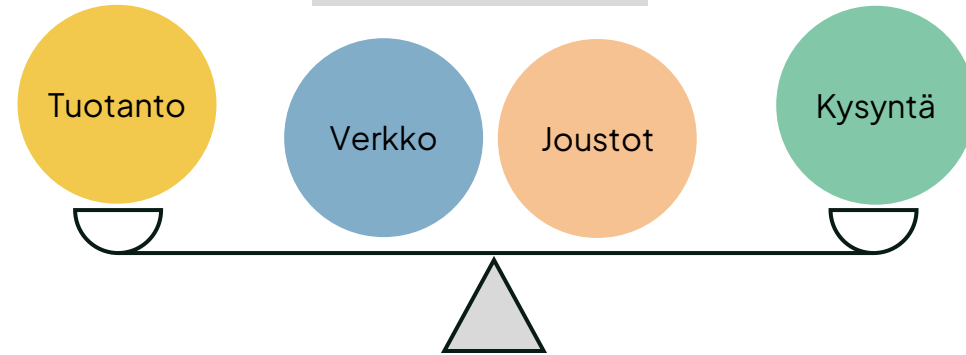
Uusiutuvan energian investointeja on suhteessa kulutukseen paljon. Tämän seurauksena sähkön hinnat ovat hyvin alhaiset ja hintojen vaihtelu suurta.

Teolliset investoinnit ovat hidastuneet. Liian edullinen sähkö tekee PPA-sopimusten hinnoista niin alhaisia, että energian tuottajille ei ole kannattavaa solmia niitä. Tällöin ei synny uutta energiantuotantoa eikä teollista tuotantoa. Sähkömarkkinoilla hinnan vaihtelun seurauksena kannattavuuden ennustettavuus on vaikeutunut.

Uusiutuvan energian kasvu ja keskittyminen länsirannikolle on **kasvattanut sähkönsiirtoverkkojen tarvetta Pohjois-, Länsi- ja Etelä-Suomen välillä.** Sähköistyminen, vaihtelevan tuotannon liittyminen ja hintaohjauksen voimistaminen kasvattavat tehonsiirron tarvetta myös jakeluverkoissa.

Volatiilit sähkön hinnat **kannustavat rakentamaan sähkövarastoja ja muita joustoja.**

Tavoitetilanne



Hieman noussut sähkön hinta ja vähentynyt hintojen vaihtelu on avannut PPA-sopimusten "padot" ja putkessa olleita hankkeita on voitu käynnistää.

Teollisia investointeja syntyy samassa suhteessa energian tuotanto-investointien kanssa. Hieman noussut sähkön hinta ja vähentynyt hintojen vaihtelu on avannut PPA-sopimusten "padot".

Sähköverkkoihin on investoitu ja kapasiteetti ei ole pullonkaula. Kaukolämpöverkon roolia on vahvistettu hintapiikkien taittajana kylmillä ja tuulettomilla keleillä (sähkövarastot, sähkökattilat, ydinvoima, puupolttoaineet). Vetyverkon rakentaminen on vähentänyt sähkön siirtoverkon rakentamistarpeita.

Joustoinvestointien merkittävä kasvu on vähentänyt sähkön hinnan vaihtelua ja nostanut keskihintaa hieman.

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Esimerkkejä kulutusinvestointien sähkönkulutuksesta

Vähähiilisten metallien tuotanto on suurin sähkön tarvitsija

Datakeskus

50–200 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Kouvolan Hyperco Data Systems datakeskuksen IT-teho on noin 100 MW ja kokonaissähkäteho noin 130 MW.

Lähde: Hankkeen YVA-hakemus

Vety- ja sähköpolttoainetehdas

50–500 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Ren-Gas Porin Kirrinsantaan suunnitellun e-metaanin tuotantolaitoksen vetyteho 300 MW

Lähde: Ren-Gas

Vihreä metallitehdas

+ 1 000 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Arctial MidstreamCo Oy suunnittelee Kruunuportin teollisuusalueelle vähähiilistä primäärialumiinitehdasta, jonka sähkönkulutus 1 050 MW

Lähde: Hankkeen YVA-hakemus

Sähkökattila

50 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Helen rakentaa Hanasaareen sähkökattilalaitosta, joka on kapasiteetiltaan 200 MW koostuen neljästä 50 MW:n sähkökattilasta.

Lähde: Helen

Biotuotetehdas

100 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Kemin biotuotetehdas tuottaa sähköä 265 MW, josta myyntiin riittää noin 165 MW

Lähde: Hankkeen YVA-hakemus

Akkukennotehdas

200–400 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
60 GWh:n vuosituotannolla Kotkaan suunnitellun akkukennotehtaan sähkönkulutus olisi ollut 350 MW

Lähde: Hankkeen YVA-hakemus

Synteettisen proteiinin tehdas

100 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Solar Foods suunnittelee Lappeenrantaan uutta proteiinitehdasta, jonka sähkönkulutus olisi jopa 80 MW

Lähde: Solar Foods

Sähkövarasto

50 MW

Yhden yksikön tyypillinen kapasiteetti
Yllikkälä Power Reserve Two -akkuvarasto on Pohjoismaiden suurin, ja sen asennettu kapasiteetti on 56,4 MW / 112,9 MWh

Lähde: Destia

Raskaan liikenteen latausasema

1–5 MW

Yhden latausaseman tyypillinen kapasiteetti
Plugit PRO DC Lieto Avant raskaan liikenteen latausaseman kokonaisteho 4 MW (4x1 MW MCS / 4x600 kW CCS.)

Lähde: Plugit

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Kantaverkon tulevaisuudesta

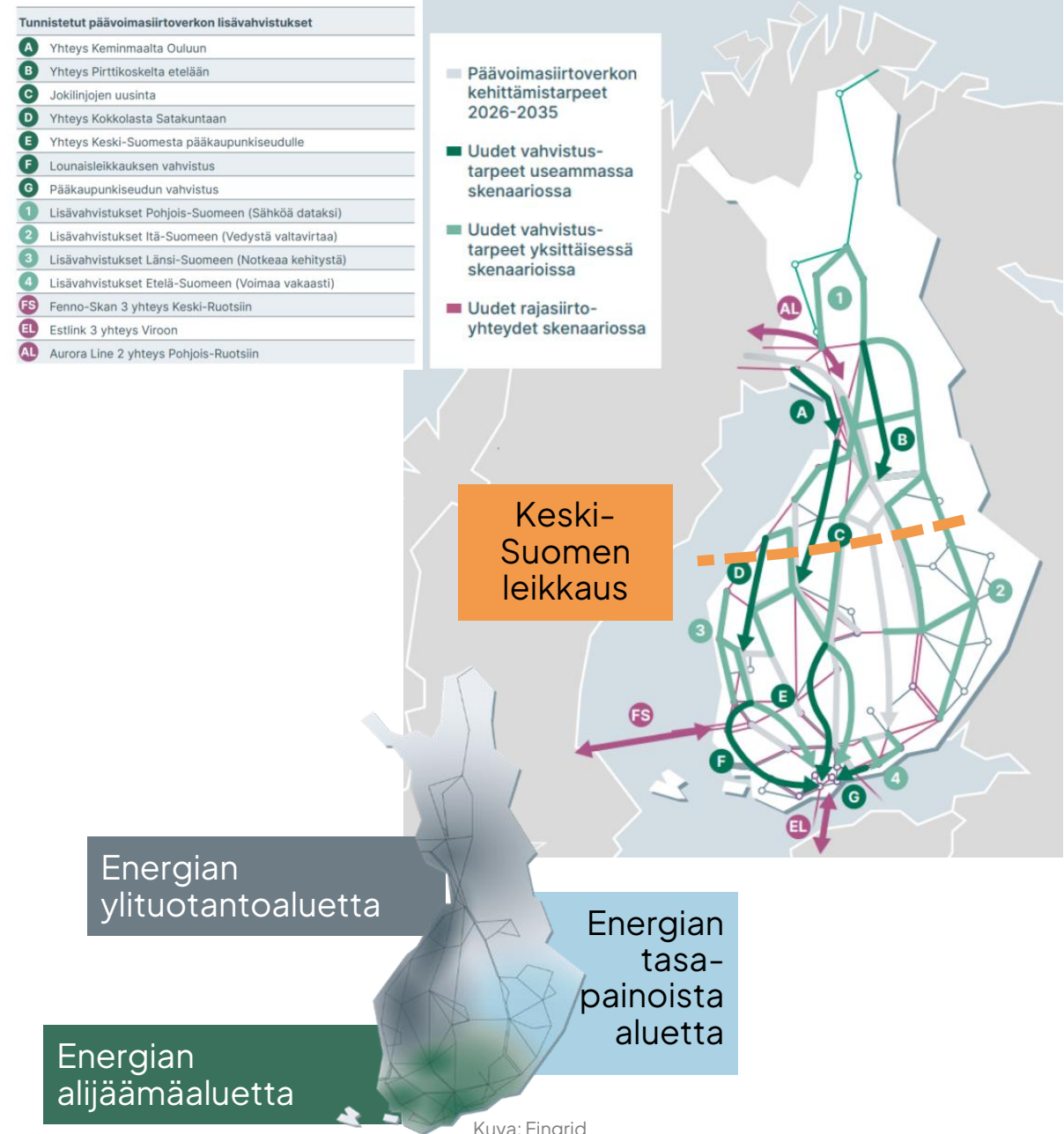
Investointitarpeisiin voidaan vaikuttaa

Kantaverkkoon investoidaan merkittävästi

- Kantaverkko on sähköjärjestelmän verisuonisto
- Fingrid varautuu voimakkaaseen sähkönkulutuksen kasvuun ja investoi vuosittain 400 milj. € kantaverkkoon
- Sähkön kulutus voi kasvaa skenaariosta riippuen 70–220 %
- Tuuli- ja aurinkovoiman osuus vuosituotannosta nousee 26 % → 44–78 %
- Aurinkovoiman kasvu on hyvä asia, sillä se täydentää tuulivoiman tuotantoprofiilia hyvin. Investointeja tulisi sijoittaa etelään ja itään.
- Itä-Suomen tuulivoiman mahdollistuminen parantaisi sähköjärjestelmän tasapainoa, sillä idässä tuulee usein eri aikaan kuin lännessä.

Kulutusinvestointien sijoittumista mietittävä ja joustoja kehitettävä

- Joustoilla ja investointien sijoittumisella on merkittävä vaikutus investointitarpeisiin
- Sähkön siirtohuiput ovat hyvin ”teräviä” ja koskevat pientä osaa vuoden tunneista. Siirtohuippujen hallinta joustoilla, esimerkiksi joustavilla liittymissopimuksilla, olisi kustannustehokasta verkkoinvestointien sijaan.
- Ns. Keski-Suomen leikkauksen (kartta) yläpuolelle sijoittuvat kulutusinvestoinnit vähentävät verkkoinvestointeja huomattavasti. Esimerkkejä eteläpainotuksen haasteista:
 - Sähkövarastojen eteläpainotus → **+ 3 GW korkeampi siirtohuippu** eli tarvitaan karkeasti kolme uutta 400 kV johtoa
 - Datakeskuksien eteläpainotus → **+ 6 GW siirtotarpeita**
 - Vedyntuotantolaitosten eteläpainotus → **+ 4 GW siirtotarpeita**



NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

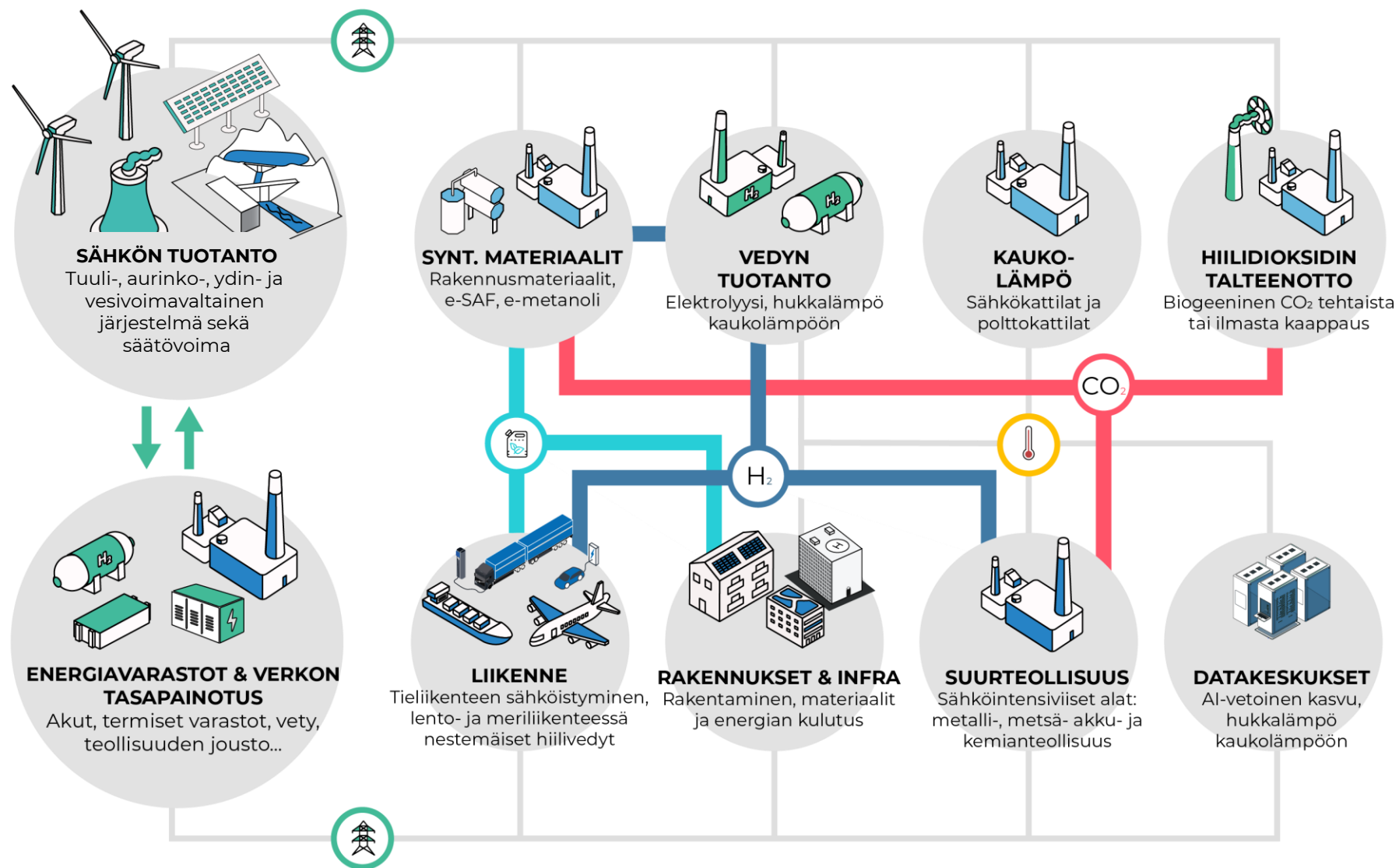
3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Vety- ja hiilidioksidijärjestelmä



- Vedyn tuotanto
- Vedyn siirto
- Hiilidioksidi
- Synteettiset tuotteet

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

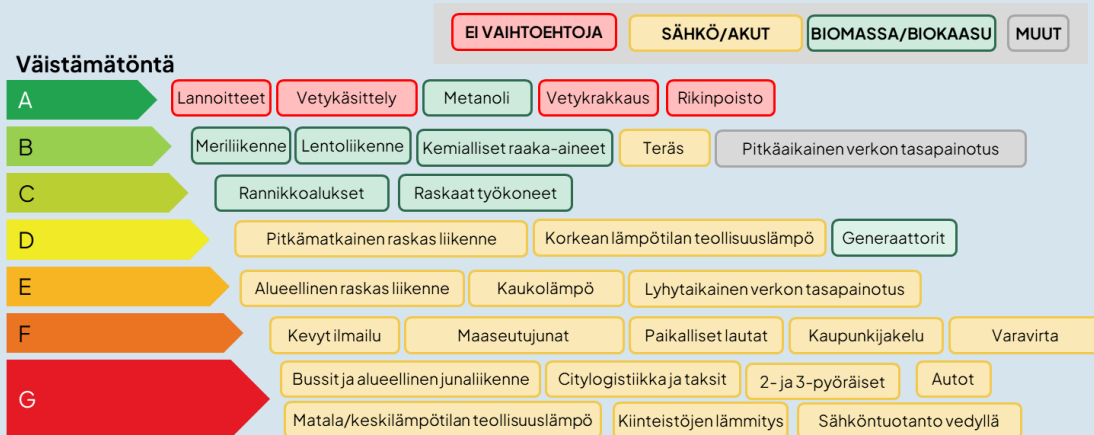
Talous-
alueet

Vetytalouden tulevaisuuskuva

Vedyn ensisijainen kohde on puhdistaa vetyä käyttävä teollisuus

Vedyn käyttökohteet ja tuotantotavat

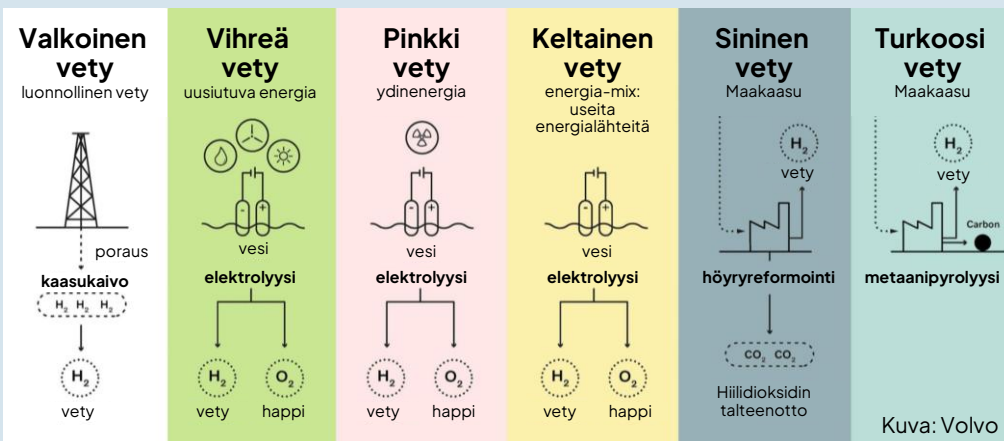
Vedyn tai e-polttoaineiden kilpailukyky ja kilpailevat teknologiat



Kilpailukyvyttö

Lähde: Mukailen Michael Liebreich/ Liebreich Associates, Clean Hydrogen ladder, Version 5.0.

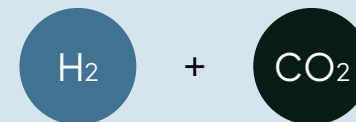
Vetytyyppejä: vihreä ja turkoosi vety Suomelle potentiaalisia



Vedyn jatkojalosteet: vety + hiilidioksidi



Lähde: VTT



- Vetyä ja hiilidioksidia yhdistelemällä voidaan tuottaa synteettisiä hiilivetyjä mm. liikenteen ja kemianteollisuuden tarpeisiin.
- Suomessa metsäteollisuudessa syntyy paljon biogeenistä hiilidioksidia – tämä voidaan kaapata talteen ja jatkojalostaa

- 11 mrd. €** investointeja
- 8 Mt** bioperäistä CO_2
- 50 TWh** puhdasta sähköä
- 1,2 Mt** puhdasta vetyä

- 7 mrd. €** tuotantoa vuosittain
- 1100 työllistä** lisää
- 2,5 Mt** vähemmän CO_2 -päästöjä
- 2 Mt** vähemmän raakaöljyä
- 700 000 tonnia** vähemmän fossiilipohjaisia tuotteita

Lähde: VTT

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

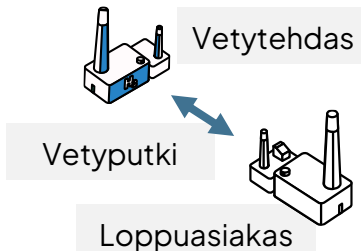
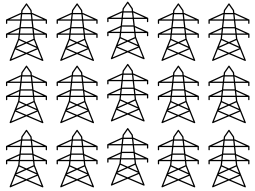
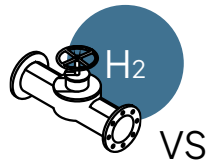
Arvo-ketjut

4

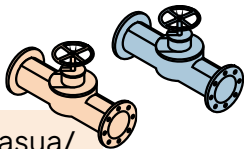
Talous-alueet

Vetyinfrastruktuuri

Vetymarkkina kasvaa monikaasualustoja pitkin



Vetyä toisessa putkessa



Maakaasua/
e-metaania
toisessa

Kansallinen vetyverkko rakentuu Suomeen ensi vaiheessa pohjois-etelä-suunnassa, mikä vähentää sähköverkkoinvestointien tarpeita

- Jos vetytalous perustuu pohjois-etelä-suunnassa vain sähköverkkoon, tarvitaan valtavasti lisää sähköverkkoa.
- Yksi suuri vetyputki voi siirtää energiaa yhtä paljon kuin 15 x 400 kV sähköjohtoa

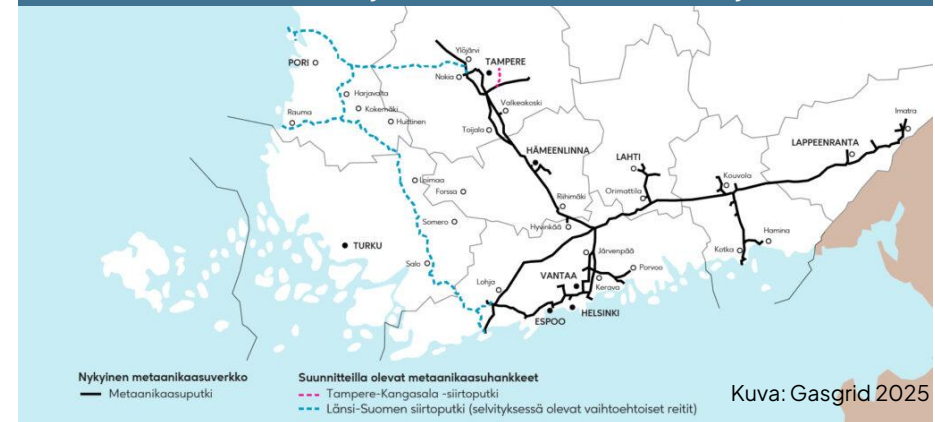
Vetytehtaat sijoittuvat pääosin länsirannikolle tuulivoimaloiden yhteyteen

- Vetyä tuotetaan tuulivoimalla ja siirretään vetyputkea pitkin loppukäyttäjille rannikkoa pitkin
- Loppukäyttäjät saavat vetyputken avulla tasaista vedyn tarjontaa

Monikaasualustat mahdollisuutena

- Vedyllä ja maakaasulla on omat erilliset siirtoputkistonsa jatkossa, mutta ne voivat kulkea samassa linjauksessa.
- Vetyputkia ei rakennu kaikkialle, vaan olemassa olevaa putki-infraa voidaan hyödyntää myös.
- Nykyistä maakaasuputkistoa voidaan hyödyntää mm. e-metaanin ja biokaasun kuljettamiseen.
- Myös hiilidioksidiputkistojen mahdollisuuksista keskustellaan

Maakaasuverkoston laajentaminen e-metaanin kuljettamiseen



Tarkennettu H2-siirtoverkon reittisuunnitelma

+ Tuulivoima
+ Sähköverkko
+ CO₂
+ Metaaniverkko
+ Rataverkko
+ Satamat
+ Vedyn käyttö ja
tuotanto,
potentiaali

= H₂-reitti

--- Jatkoselvitettävät reitit:
monikaasualustan mahdollisuudet

Kuva: Gasgrid 2025

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

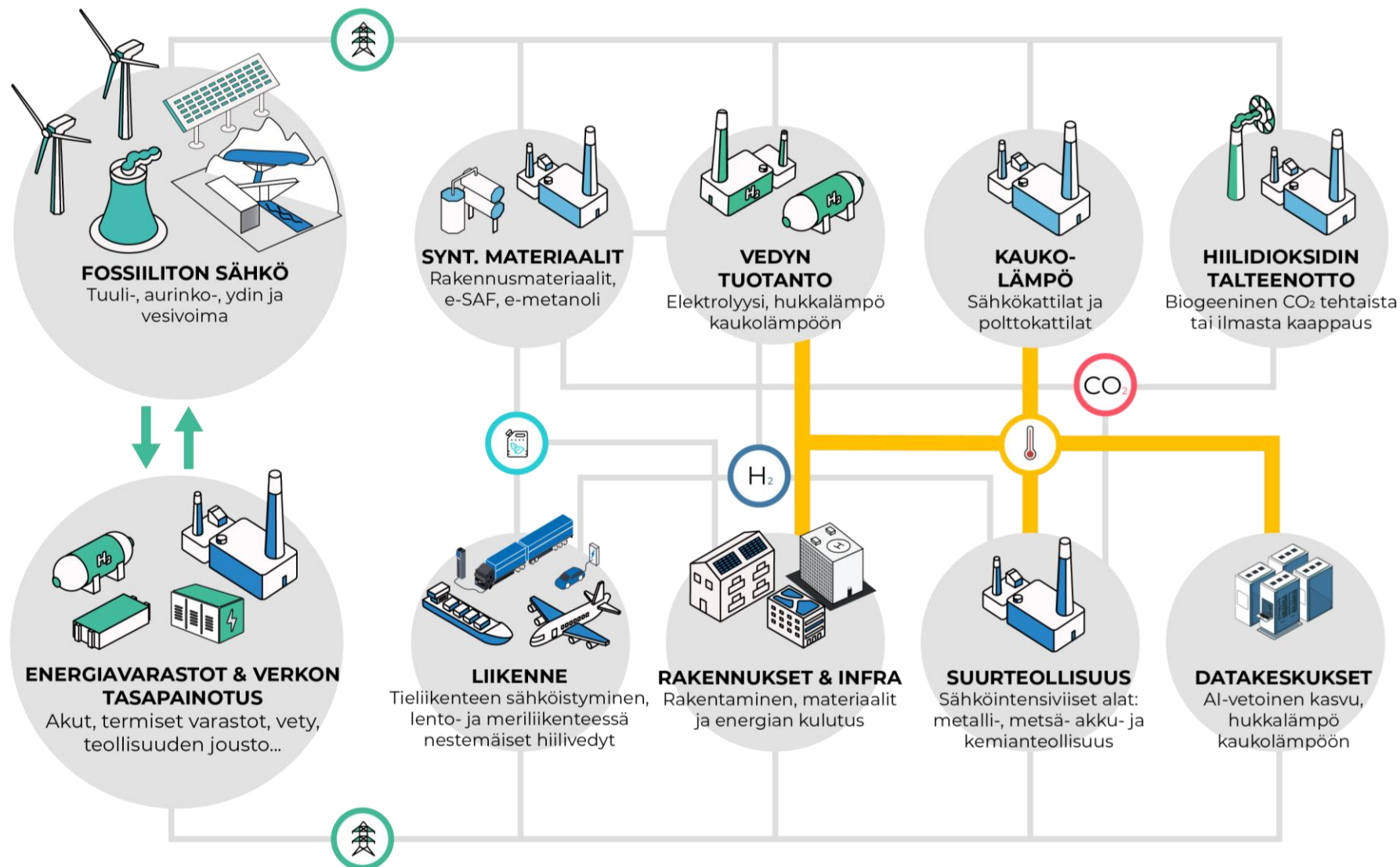
3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Kaukolämpöjärjestelmä



- Kaukolämmön tuotanto
- Kaukolämmön lähteet
- Kaukolämmön käyttäjät
- Rooli energiasysteemissä

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviesti

2

Energiasäilytys

3

Arvoketjut

4

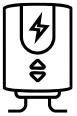
Talvusalueet

Kaukolämmön energiamurros

Kaukolämmössä yhteistuotanto ja polttaminen vähenee, hukkalämpö ja sähkö korvaavat

Kaukolämmön merkitys kasvaa

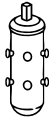
- Kaukolämpöverkot ovat tehokkaita ja joustavia energian jakelujärjestelmiä, jotka integroituvat tulevaisuudessa uusiin teollisiin investointeihin. Kaukolämpöverkot voivat hyödyntää datakeskusten ja vetylaitosten ylijäämälämpöä, mikä on eduksi myös investointien kannattavuudelle.
- Kaukolämmön suuri osuus lämmityksessä pienentää sähkön kysyntähuippuja merkittävästi.
- Sähkökattilat, lämpöpumput, suuret energiavarastot (mm. vesi- ja hiekka) sekä pienydinvoima yleistyvät.



Halvan sähkön aikana **sähkökattilat aktivoituvat** kanavoiden tehokkaasti tuulivoiman ylituotantoa lämmöksi.



Sähkön hintojen noustessa kaukolämpö-verkkoon **puretaan energia-varastoja tai poltetaan biomassaa**.



Pienydinvoima on yksi tulevaisuuden ratkaisu kaukolämmössä, sillä se **tuottaa korkealla hyötysuhteella lämpöä**.

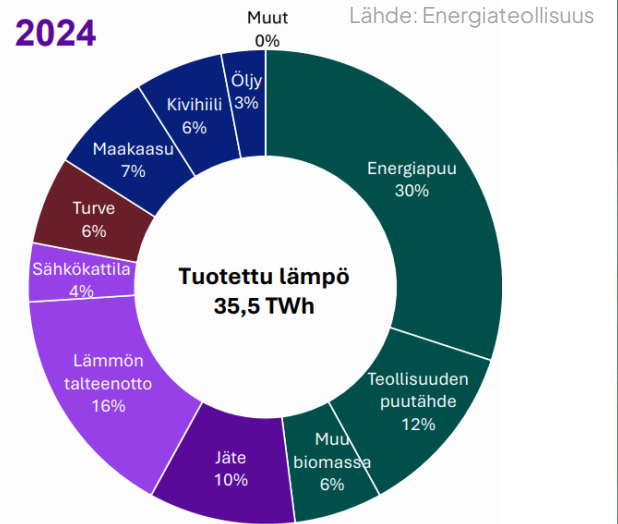
HUOM! Sähkökattilat eivät tutkimusten mukaan nosta sähkön hintaa, jos niiden yleistyessä myös tuulivoimalat yleistyvät. Sähkökattilat tasapainottavat energiajärjestelmää. [Lähde](#)

2,9 miljoonaa ihmistä
asuu kaukolämmön piirissä

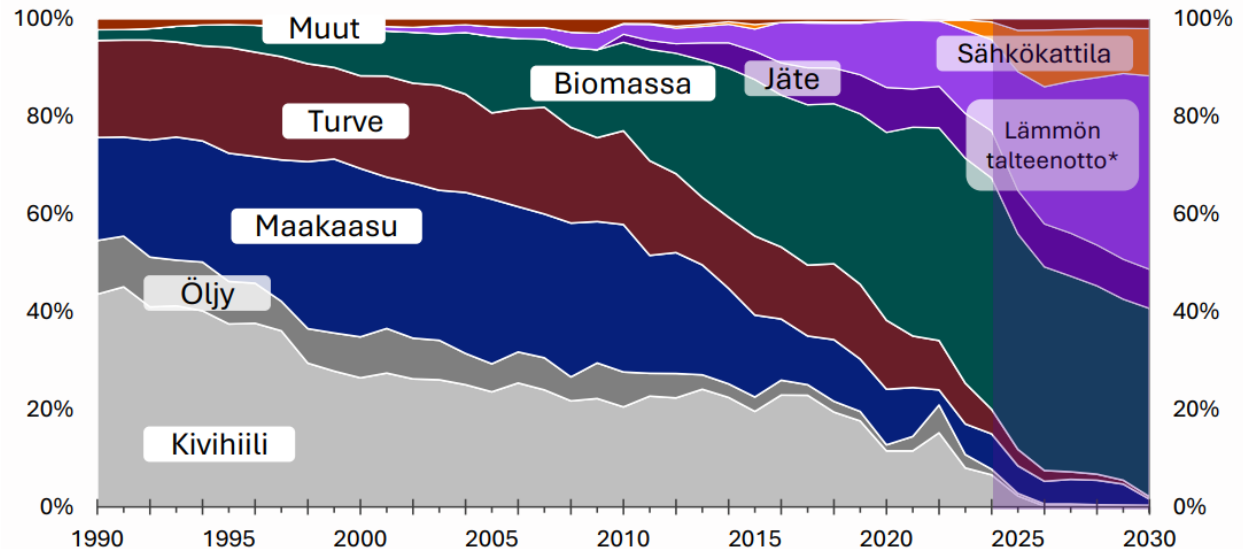
45 %
asuin- ja palvelurakennusten
lämmityksestä

16 500 km
kaukolämpöverkon
pituus

2024



Kaukolämmön kehitysnäkymät



Lähde vuosille 2025-2030: Jäsenkysely keväällä 2024

Lähde: Energiateollisuus

*sisältää lämpöpumput ja hukkalämmöt

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviesti

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Kaukolämmön käytön maksimointi

Kaukolämpö on kriittinen järjestelmä Suomen energiasiirtymässä

Kaukolämpö on erinomainen joustoratkaisu

- Kaukolämpö on järjestelmänä suuri energiavarasto, jonka tehontarve on samaa luokkaa sähköverkon tehontarpeen kanssa.
- Kaukolämmössä energiavarastoja lämmitetään edullisella sähköllä mm. sähkökattiloin. Energia varastoidaan kuumaan veteen ja tulevaisuudessa kuumaan hiekkaan (hieka-akut) tai jopa hiilidioksidiin.
- Kylminä ja tuulettomina päivinä lämpövarastoja puretaan verkkoon. Lisäksi voidaan hyödyntää biomassaa sekä tulevaisuudessa myös pienydinvoimaa.

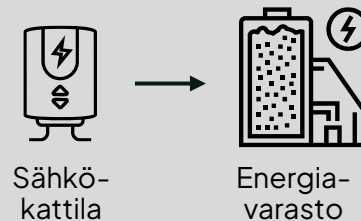
Kaukolämpö on kriittinen huippu- ja varatehon lähde

- Tällä hetkellä sääntely ohjaa kiinteistökohtaisiin sähköratkaisuihin, mikä heikentää kaukolämmön kilpailukykyä. Seurauksena kaukolämmön kustannukset nousevat, sähkömarkkinan volatiliiteetti ja sähköverkon tehonsiirtokapasiteetti kasvavat sekä huipputehon tarpeessa päästövaikutukset kasvavat, erityisesti talvipakkasilla.
- Sähköiset kiinteistökohtaiset lämmitysratkaisut, kuten lämpöpumput, ovat energiatehokkaita, mutta ne tarvitsevat sähköä myös pitkällä ja kylmillä ajanjaksoilla. Näinä hetkinä sähköntuotannon kustannukset ja päästövaikutukset ovat suurimmillaan. Kaukolämpö käyttää sähköä, kun se on halpaa eli tuulivoimalla tuotettua. Tällöin päästövaikutus on minimaalinen. Mitä enemmän kaukolämmöllä on käyttäjiä, sitä vähemmän on kalliilla tunneilla sähkön tarvitsijoita kiinteistöissä.
- Järjestelmätasolla kaukolämpö vähentää sähkön kulutusta kalleimmilla tunneilla, ja vapauttaa näin kapasiteettia tärkeille teollisille investoinneille sekä alentaa energijärjestelmän päästöjä tehokkaasti.

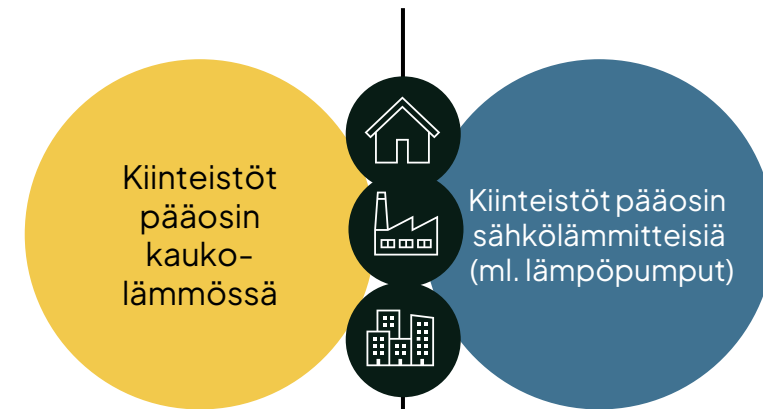
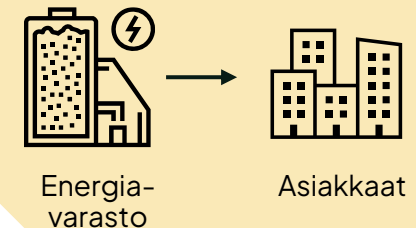
Kaukolämmön yhteistuotantolaitosten sähköntuotanto alentaa sähköjärjestelmä piikkihintoja

- Kaukolämpölaitosten yhteistuotanto on merkittävä sähkön tuottaja Suomessa, mutta taloudellisen kannattamattomuuden seurauksena yhteistuotantokapasiteettia on vähennetty jopa 2 000 MW viimeisen neljän vuoden aikana. Yhteistuotantolaitosten käyttöikä on tästä syystä jatkettava niin pitkään kuin mahdollista.

HALVAT SÄHKÖN HINNAT



KALLIIT SÄHKÖN HINNAT



- Kaukolämpöverkko suurena energiavarastona
- Tehovajetilanteessa ei kuormita sähköjärjestelmää
- Vähemmän sähköverkko-investointien tarpeita
- MAL-sopimusten tavoitteiden mukaisesti tiivistyvä maankäyttö tukee kaukolämpöverkoston laajentamista.
- Yhteistuotantolaitokset alentavat sähkön hintapiikkejä

- Tehovajetilanteessa pahentaa tilannetta, nostaa kustannuksia ja päästöjä
- Enemmän sähköverkkoinvestointitarpeita
- Joustomahdollisuudet rajalliset pitkittyneissä tehovajetilanteissa

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energiasiirtymä

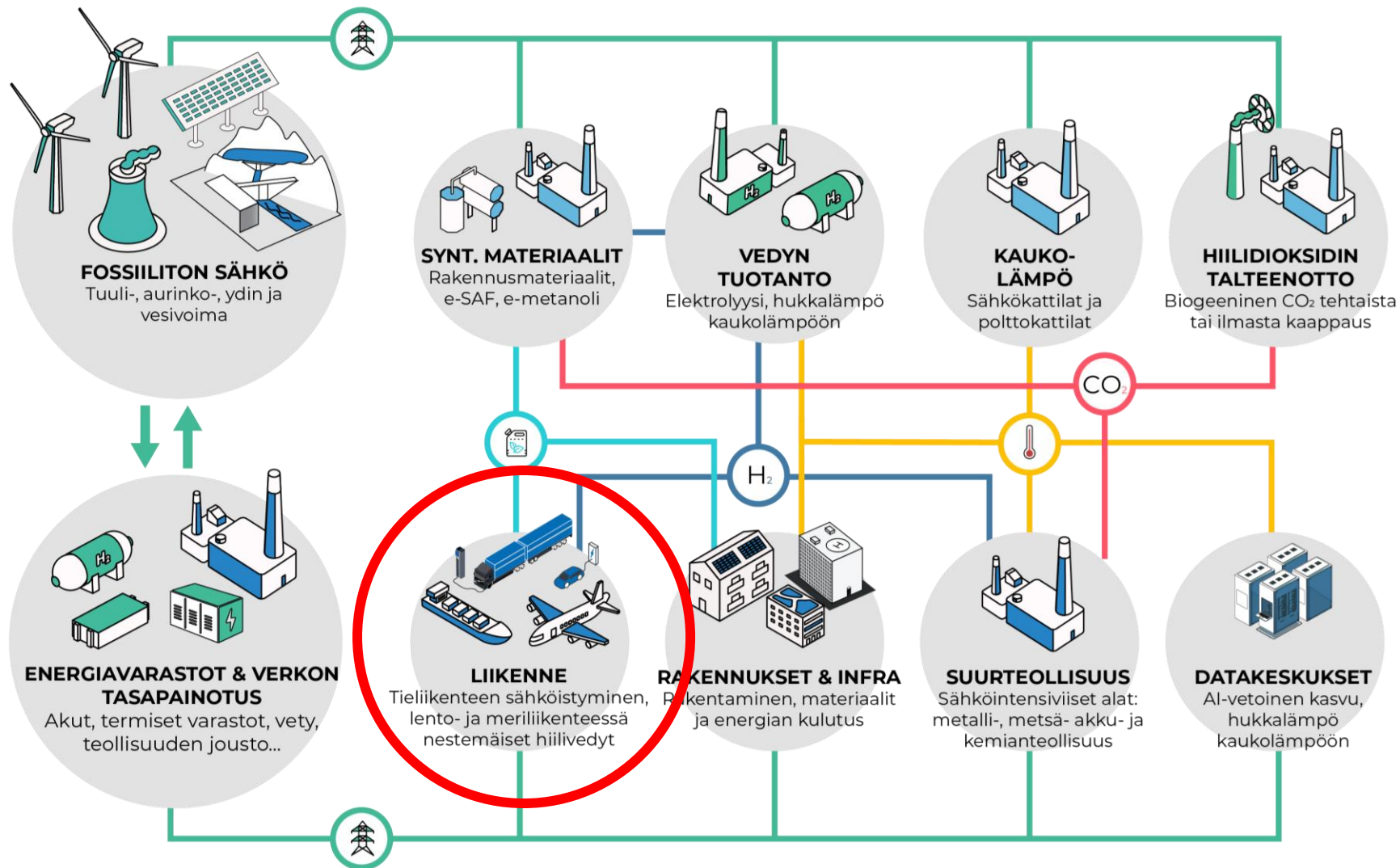
3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Liikennejärjestelmä



- Liikenteen energiankulutus
- Tieliikenteen energia
- Meri- ja lentoliikenteen energia

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Tieliikenne sähköistyy ja osallistuu sähköverkon tasapainottamiseen

Sähköistyminen ei lisää merkittävästi sähkön kokonaiskysyntää, mutta tehontarve kasvaa

Fossiilienergian kulutus fossiilitoman liikenteen tiekartan tavoitteen mukaisesti

2005	46,6 TWh
2023	33,9 TWh
2030	23,3 TWh
2035	15,4 TWh
2040	7,7 TWh
2045	0 TWh

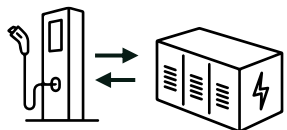
Liikenteen sähkön käytön ennuste

2025	< 2 TWh
2030	~ 4 TWh
2035	~ 7 TWh

Sähköisen liikenteen sähkönkulutus vuositasona on hyvin pieni verrattuna Suomen kokonaissähkönkulutukseen.

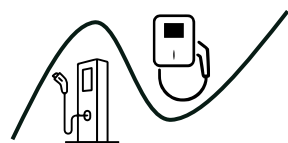
Sähköistyvä tieliikenne ja sähköverkot

Vaikka liikenteen sähkön kulutus ei ole suuri, **sähkölatauksen vaikutus sähkötehon tarpeeseen on silti merkittävä**. Sähköistyvän liikenteen järjestelmässä on kuitenkin hyviä jouston mahdollisuuksia:



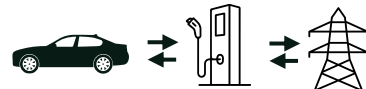
Latausasemien sähkövarastot

Vähentävät sähköverkon kuormitustajaa infrakustannuksia, kun huipputehoja voidaan ottaa akusta.



Älykäs lataus

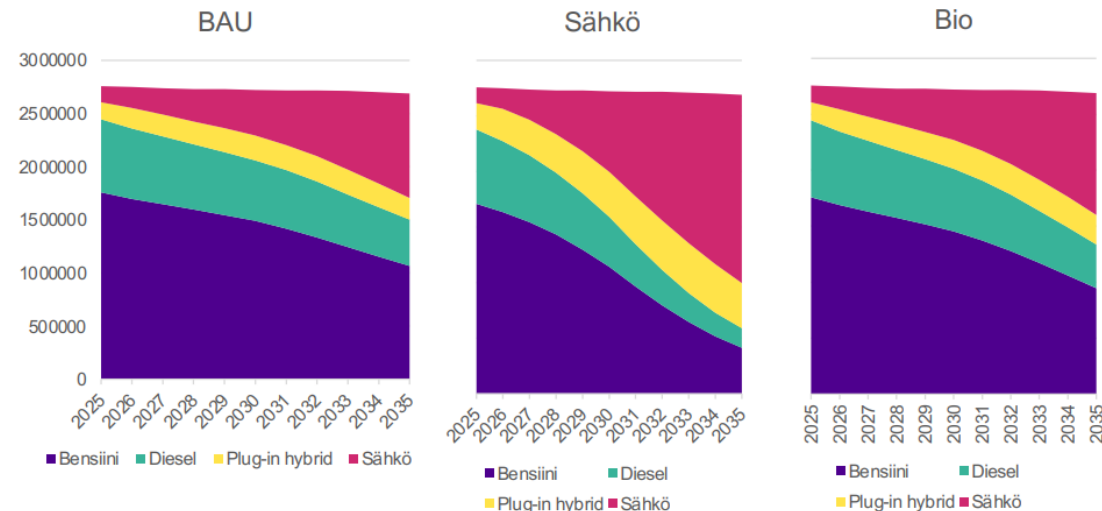
Latausaikojaja lataustehoja järjestelmätasolla optimoimalla voidaan kuormituspiikkejä vähentää merkittävästi.



V2G Vehicle-to-Grid

Sähköajoneuvot voivat osallistua sähköverkon tasapainottamiseen, jolloin tarjonnan ollessa alhaista ajoneuvoista voidaan jakaa virtaa verkkoon.

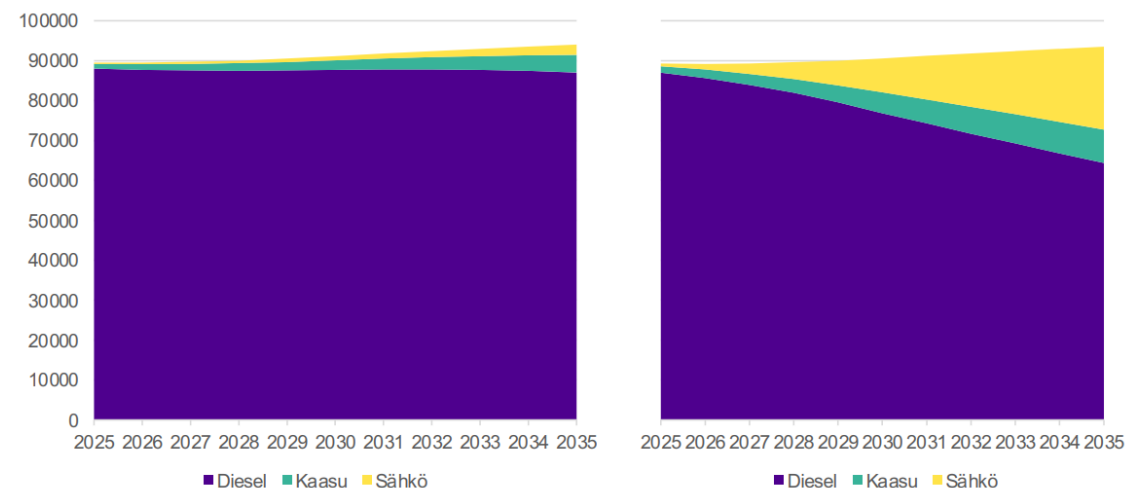
Henkilöautoliikenteen skenaarioita



Kuorma-autoliikenteen skenaarioita

BAU ja Bio

Sähkö



Skenaariot:
Sähköinen
liikenne ry
2025

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

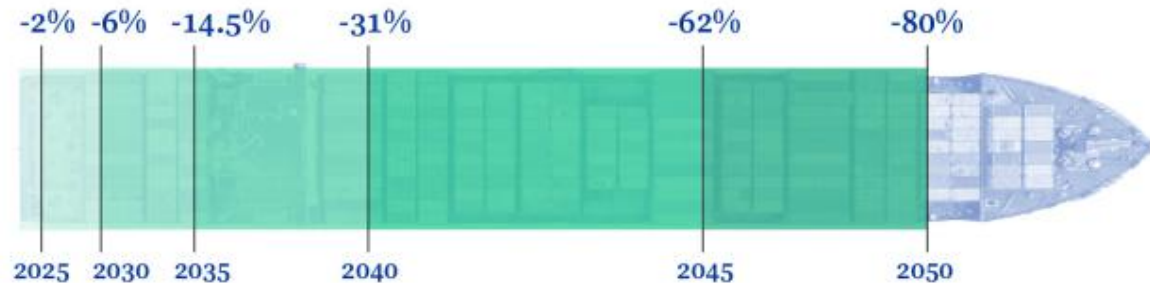
Meriliikenteen energiavalikoima disruptiovaiheessa

Lyhyillä matkoilla täyssähköisiä aluksia, pidemmillä matkoilla nestemäisiä kestäviä polttoaineita

FuelEU-meriliikenneasetus velvoittaa yli 5 000 bruttotonnin aluksia vuodesta 2025 alkaen vähentämään päästöjään asteittain kasvavasti.

→ Aluksien, jotka käyvät Euroopan satamissa, tulee vähentää aluksella käytettävän energian kasvihuonekaasupäästöjä sekä kytkeytyä maalla olevaan sähkönsyöttöön laituriin ankkuroituna ollessaan, ellei käytössä ole muuta päästötöntä teknologiaa (akkusähkö).

Vuotuinen keskimääräinen hiili-intensiteetin vähennys verrattuna vuoden 2020 keskiarvoon:



- Maailman meriliikenne tarvitsee runsaasti uutta tuotantokapasiteettia sekä bioperäisiin että synteettisiin meripolttoaineisiin. **Merkittävä investointipotentiaali vahvan meriteollisuuden Suomelle.**
- **Satamista muodostuu tärkeitä energiahubeja**, jotka ovat suuria sähkön käyttäjiä sekä akkuvarastoillaan sähköjärjestelmän joustoon osallistujia.



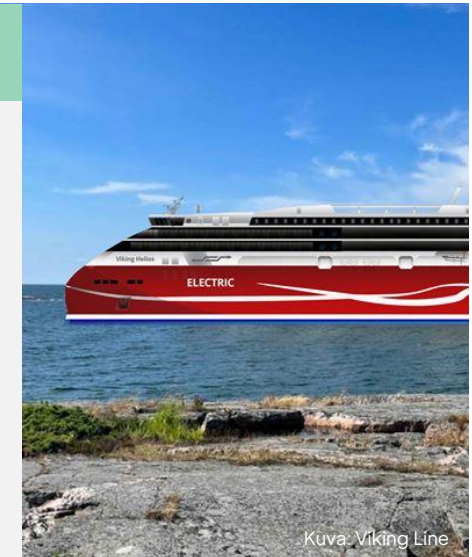
Kuva: Maersk

Nestemäiset vähähiiliset polttoaineet pääroolissa

Tulevaisuuden alukset omaavat monipoltto-ainemoottoreita, jotka voivat hyödyntää useita erilaisia polttoaineita (e-metaani, ammoniakki, vetyjne.). Esimerkiksi Maersk on tilannut useita e- ja b-metanolia hyödyntäviä aluksia.

Akkusähkö houkutteleva käyttövoima Itämeren RoPax-liikenteessä

Täyssähköiset alukset alkavat olla liiketoiminnallisesti kilpailukykyisiä polttomoottorialusten kanssa. Viking Line valmistautuu aloittamaan täysin päästöttömän liikenteen Helsingin ja Tallinnan välillä 2030-luvulla. Noin 85–100 megawattitunnin (MWh) akkukapasiteetillaan Helios kuljettaisi 2 000 matkustajaa Suomenlahden yli reilussa kahdessa tunnissa. Alus vaatisi 30 MW latauskapasiteettia.



Kuva: Viking Line

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet

Lentoliikenteen energiamurros

Nestemäisillä kestävillä lentopolttoaineilla keskeinen rooli, sähkössä haasteita

ReFuel EU Aviation-asetus on jakeluvelvoite, joka velvoittaa lentopolttoaineiden jakelijoita toimittamaan asteittain kasvavasti kestäviä lentopolttoaineita EU:n lentoasemille.

Vaikutus kohdistuu kaikkiin EU:n lentoasemilta lähteviin lentoihin.

ReFuel EU Aviation	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Kestävän lentopolttoaineen osuus toimitetusta poltto-aineesta...	2 %	6 %	20 %	34 %	42 %	70 %
...josta sähköpolttoaineiden osatavoite	-	1,2 %	5 %	10 %	15 %	35 %

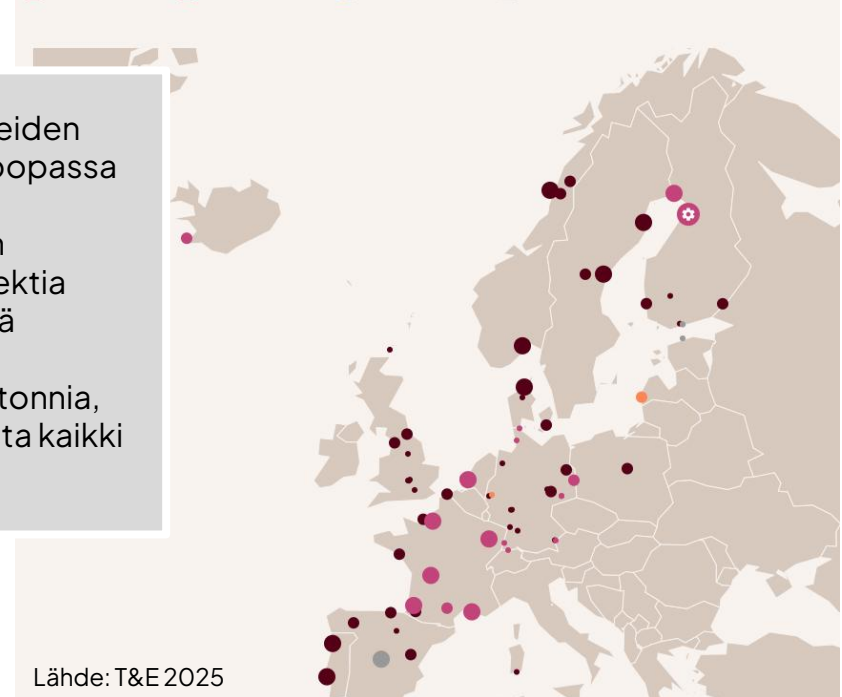
Vety + CO₂ = Fischer-Tropsch / Metanointi → Sähköpolttoaine (e-SAF)

- Pelkästään EU:n lentoliikenteen velvoitteisiin vastaamiseksi EU:ssa tarvitaan 40 Mt uutta kestävien lentopolttoaineiden tuotannon kapasiteettia vuoteen 2050 mennessä.
- **Tämä tarkoittaa 150 uutta tehdasta ja 250 mrd. euron pääomainvestointeja. Suomella on merkittävä mahdollisuus houkutelaa investointeja tänne.**

Sähköpolttoaineiden tilannekuva Euroopassa

- 41 suuren mittakaavan e-SAF-projektia kehityksessä Euroopassa
- 3 miljoonaa tonnia, jos hankkeista kaikki toteutuvat

Fischer-Tropsch Methanol-to-Jet Other technology Unknown technology



Lähde: T&E 2025



Kuva: Neste

Kuva: Electra Aero

Nestemäiset vähähiiliset polttoaineet pääroolissa

Tärkeimpinä lentopolttoaineina biopohjaiset kestävät lentopolttoaineet (b-SAF) ja kasvavassa määrin sähkölentopolttoaineet (e-SAF).

Hybridi-ilma-alukset keskittyvät lyhyille kantamille

Hybridi- ja sähköilma-alusten kehitys keskittyy alueelliseen ja kaupunki-ilmailiikenteeseen.

NAVIGINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Havaintoja Suomen tulevaisuuden energiajärjestelmän eri osista

Kaikissa järjestelmissä tapahtuu merkittävää disruptiota

Tulevaisuuden näkymiä

Mitä tästä pitäisi ajatella?

Mitä pitäisi tehdä?



Sähkö-
järjestelmä

- Uusiutuvien energiamuotojen rooli kasvaa.
- Vaihtelevaa energiantuotantoa tasapainotetaan lyhyt- ja pitkäkestoisilla joustoilla.
- Sähköverkko on nykyistä huomattavasti laajempi ja vahvempi.
- Lähes kaikki yhteiskunnan toiminnot osallistuvat sähköverkon tasapainottamiseen tavalla tai toisella.

- Yhteiskunnassa kaikki mikä voidaan, sähköistetään. Tämä on tehokkainta ja taloudellista.
- Sähköjärjestelmän rooli yhteiskunnassa kasvaa huomattavasti.
- Sähköverkkoja tulisi rakentaa ennakoivasti uusiin tarpeisiin.

- Pohdittava ratkaisu pitkäaikaisten joustojen rakentumiseksi. Tehomarkkina tai mekanismi, joka tavoitetilanteessa markkinaehtoinen.
- Suunnataan investointeja niin, että sähköverkkoon ei tarvitse yli-investoida.
- Sähköverkkojen mahdollisimman ennakoivaan rakentamiseen pitäisi kannustaa.



Kaukolämpö-
järjestelmä

- Kaukolämmön merkitys kasvaa energiajärjestelmän tasapainottajana ja energiavarastona.
- Kaukolämmössä polttaminen vähenee ja tilalle tulee sähkökattiloita, energiavarastoja (mm. vesivarastot ja hiekka-akut) sekä mahdollisesti pienydinvoimaa.
- Yhteistuotantolaitoksia joudutaan sulkemaan lisää ilman toimenpiteitä.

- Kaukolämpö on tehokas ja keskitetty tapa vähentää lämmityksen päästöjä.
- Kaukolämmön kilpailukyvyyn turvaaminen vähentää sähköverkkoinvestointien tarpeita.
- Kaukolämmöllä on strateginen ja kasvava rooli energiajärjestelmässä – sen toimintaedellytyksiä on siis parannettava.

- Tasapainotetaan sääntelyssä päästökertoimia niin, että kaukolämpö on tasapuolisessa asemassa kiinteistökohtaisten sähkövaihtoehtojen kanssa.
- Jatketaan kaukolämmön sähköistymistä ja hyödynnetään teollisuuden ylijäämälämpöä.
- Pidennetään yhteistuotantolaitosten käyttöikää.



Vety-
järjestelmä

- Vetymarkkinan voimakas kehitys painottuu 2030- ja 2040-luvuille.
- Vihreä vety korvaa nykyiset fossiilisia päästöjä aiheuttavat vetytyypit.
- Vety ja biogeeninen hiilidioksidi mahdollistavat mm. lannoitetuotannon, synteettiset proteiinit sekä meri- ja lentoliikenteen puhdistamisen.
- Vetyputkilla voidaan välttää suuria sähköverkkoinvestointeja.

- Vetytalous on tärkeässä roolissa Suomen talouden kasvattamisessa.
- Vetytaloudella parannetaan omavaraisuutta lannoitteissa ja polttoaineissa.
- Biogeeninen hiilidioksidi on suuri taloudellinen mahdollisuus Suomelle.

- Luodaan sääntelyllä selkeä pitkän aikavälin näkymä sekä asiakaskysyntä vihreälle vedylle.
- Markkinoidaan Suomea vedyn kärkeksi, jotta suuret pääomat saadaan kiinnostumaan.
- Luodaan suotuisat olosuhteet vetyputkien rakentamiselle.
- Kannustetaan biogeenisen hiilidioksidin hyötykäyttöön.



Liikenne-
järjestelmä

- Tieliikenne sähköistyy ja hyödyntää kestäviä polttoaineita.
- Meriliikenteessä e-polttoaineet valtavirtaa. Suomelle mahdollisuus teollisiin investointeihin.
- Lentoliikenteessä e-polttoaineet valtavirtaa. Suomelle mahdollisuus teollisiin investointeihin.

- Liikenteessä suoran vedyn käyttö on vähäistä. Tieliikenteessä e-polttoaineita on jaettava RED III-direktiivin mukaan pieniä määriä vuodesta 2028 alkaen.
- Panokset on kannattavinta laittaa suoraan sähköistymiseen ja vaikeasti sähköistettävissä kohteissa (meri- ja lentoliikenne) P2X-teknologioihin.

- Tieliikenteessä pitkäjänteiset kalusto- ja infratuet sähkö- ja kaasukalustoon.
- Meri- ja lentoliikenteessä synteettisten polttoaineiden tuotantolaitosten houkuttelu Suomeen.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Millaisia teollisia arvoketjuja energiasiirtymä mahdollistaa?

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pää-
viestit

2

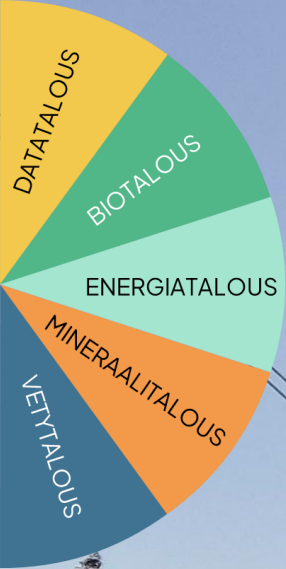
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

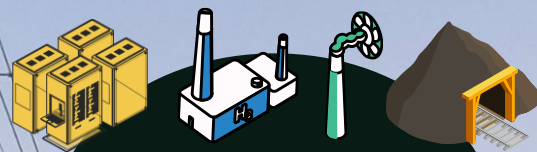
4

Talous-
alueet



TEOLLISET ARVOKETJUT

Mahdollistavien investointien, kuten kaivosten ja datakeskusten, ympärille voi rakentua merkittävästi lisää taloudellista toimintaa. Arvoketjussa mahdollistavien investointien vaikutukset heijastuvat sekä ylä- että alavirtaan. Suomen on pyrittävä saamaan suuri osa näistä arvoketjun toiminnoista.



Mahdollistava investointi

Heijasteet arvoketjussa ylävirtaan

Mahdollistavat investoinnit heijastuvat arvoketjun ylävirralla erityisesti energiantuotantoon, siirtoinfrastruktuuriin ja suunnitteluliiketoimintaan.

Heijasteet arvoketjussa alavirtaan

Arvoketjun alavirralla syntyy kaikkein suurin lisäarvo, kun tuotteiden jalostusarvo kasvaa ja syntyy korkean osaamisen palveluliiketoimintaa.

Investointien suoria vaikutuksia syntyy investoinnin suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

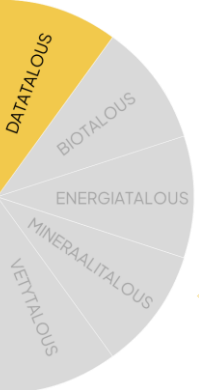
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Datan arvoketjun mahdollisuuksia

Datakeskusten suuri lisäarvo syntyy tuotekehityksestä ja tekoälylaskennasta Suomessa

DATAKESKUSTEN MAHDOLLISTAJIA

Heijasteet arvoketjussa ylävirtaan

Datakeskukset

DATAKESKUSTEN LISÄARVO

Heijasteet arvoketjussa alavirtaan

Energiantuotanto

- Datakeskustoimijat solmivat usein PPA-sopimuksia, jotka kannustavat rakentamaan lisää uusiutuvaa energiaa
- Työllistää energiantuotanto-sektoria suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa

Sähköverkot

- Kanta- ja jakeluverkkojen vahvistaminen
- Työllistää verkkoyhtiöitä suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa

Sirutuotanto ja osaaminen

- Suomen uniikki osaaminen sirujen suunnittelussa hyötty kasvavasta markkinasta

Suoria vaikutuksia

Suunnittelu

- Laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelu ja valmistaminen

Rakentaminen

- Infra- ja teollisuus-rakentaminen
- Logistiikka-ala
- Muu aluetalous

Käyttövaihe

- Suora ja välillinen työllisyys
- Kiinteistöverot

Ylijäämälämpöä kaukolämpöön

- Lämpöä syntyy lähes yhtä paljon kuin tehontarve on

Datakaapelien rakentaminen

- Yhteyksien vahvistamista tietovirtojen kasvaessa

Tuotekehitys ja tekoälylaskenta

- Yhteisessä tutkimus- ja tuotekehityskäytössä voivat vahvistaa suurta arvonlisää luovaa datataloutta ja tekoälykehitystä.

Läheisen sijainnin toiminnot

- Kriittisten toimijoiden pilvipalvelut
- Valtion palvelut
- Teollisuuden IoT

Kaikissa arvoketjun vaiheissa palveluviennin ja osaamisen kehittymisen mahdollisuuksia

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

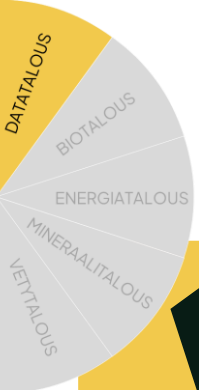
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Viestit datakeskusinvestoinneista

Linkitys sähköjärjestelmään, lisäarvoon ja yhteiskunnan toimintavarmuuteen



Sähköjärjestelmän kehittäminen



Suomen lisäarvon maksimointi



Toimintavarmuuden parantaminen

- Datakeskukset ovat mukana lisäämässä Suomen uusiutuvan energian tuotantoa joko suoraan tai sopimuksellisesti.
- Datakeskusten sijoittuminen lähelle sähköverkon lähelle sähköntuotantoa vähentää tarvetta rakentaa uusia sähköverkkoja.
- Datakeskusten kyky joustaa sähkönkulutuksessaan riippuu kunkin datakeskuksen käyttötarkoituksesta, liiketoimintamallista ja sitä käyttävästä yhtiöstä.
- Sähkönkulutuksen joustossa datakeskus laskee tuotantotehoaan kulutuspiikkien aikaan.
- Datakeskuksissa on aina varavoimaratkaisu. Tämä varavoimala voisi tulevaisuudessa osallistua sähköverkon tasapainotukseen. Suuresta määrästä datakeskuksia syntyisi merkittävä pitkäaikaisen jouston tarjoaja.

→ Datakeskusinvestointeja on kannustettava osallistumaan sähköjärjestelmän tasapainotukseen yhdellä tai useammalla tavalla.

- Taloudellinen lisäarvo syntyy datataloudessa datan jalostamisesta digitaalisiksi palveluiksi.
- Lisäarvon syntymisen kannalta keskeistä on datakeskuksen omistajuus, käyttötarkoitus sekä yhteydet tutkimus- ja kehitystoimintaan.
- Suomen tulee tavoitella datakeskusinvestointeja, jotka synnyttävät lisäarvoa ja työllisyyttä.
- Suomen on pyrittävä houkuttelemaan datakeskuksia, jotka edesauttavat yrityksiä, julkisia toimijoita ja yliopistoja kehittämään yhdessä uutta korkean lisäarvon liiketoimintaa ja alan osaamista.
- Datakeskukset voivat luoda elinkeinotoimintaa myös varsinaisten kasvukeskusten ulkopuolella.

→ Datakeskusinvestoinneissa on kannustettava lisäarvon tuottoon. Investointi voisi saada esim. alennetun sähköveron mikäli toimija sitoutuu panostamaan esim. paikalliseen T&K-toimintaan tai koulutukseen.

- Suomessa on oltava riittävästi kotimaista laskenta- ja säilytyskapasiteettia mm. valtion toimintojen digitalisointiin.
- Suomen tulee tavoitella datakeskuksia ja tietoliikenneyhteyksiä siten, että ne vahvistavat Suomen strategista asemaa, teknologista riippumattomuutta ja toimintavarmuutta kaikissa olosuhteissa.
- Suomen tulee varmistaa datakeskusten valvonta ja yhteisen tilannekuvan ylläpito sekä edistää varautumista ja resilienssiä kriittisen digitaalisen infrastruktuurin osalta niin kansallisesti kuin EU-tasolla.
- Suomen tulee varmistaa datakeskusinvestointeihin liittyvä riskienhallinta, kansallinen tietoturva ja datan huoltovarmuus kaikissa olosuhteissa.

→ Datakeskusinvestointien on parannettava Suomen toimintavarmuutta ja vähennettävä riippuvuuksia EU:n ulkopuolisten toimijoiden politiikasta.

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

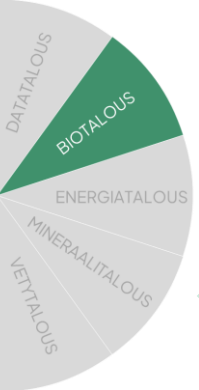
Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet



Biomassan arvoketjun mahdollisuuksia

Metsäteollisuuden, maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirrat kriittisiä

BIOJALOSTAMOJEN MAHDOLLISTAJIA

Heijasteet arvoketjussa ylävirtaan

Biojalostamot

BIOJALOSTAMOJEN LISÄARVO

Heijasteet arvoketjussa alavirtaan

Metsätalous ja raakapuun hankinta

- Metsänhoito
- Koneyrittäjät

Maatalous

- Maatilat ja niiden raaka-aineet

Kemianteollisuus

- Kemikaalien valmistus

Raaka-aineiden logistiikka

- Puun ja hakkeen varastointi ja kuljetukset
- Kemikaalikuljetukset

Energiantuotanto ja sähköverkot

- Tuotannon rakentaminen
- Kanta- ja jakeluverkkojen vahvistaminen
- Työllistää verkkoyhtiötä suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa

Sahateollisuus

- Tukkipuun hankinnan sivuvirrat ja niiden logistiikka

Suoria vaikutuksia

Suunnittelu

- Laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelu ja valmistaminen

Rakentaminen

- Infra- ja teollisuus-rakentaminen
- Logistiikka-ala
- Muu aluetalous

Käyttövaihe

- Suora ja välillinen työllisyys
- Kiinteistöverot

Bioetanoli ja sen jalosteet

- Maatalouden ja metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen
- Bio-SAF

Kulutustuotteet

- Paperi-, kartonki- ja pehmopaperituotteet

Kemianteollisuus

- Biojalostamojen sivuvirroista erilaisia happoja ja kemikaaleja

Rakennusteollisuus

- Puurakentaminen

Biokaasu ja sen hyödyntäjät

- Maatalouden ja metsäteollisuuden sivuvirtojen hyödyntäminen

Biogeeninen hiilidioksidi

- Vetytalon raaka-aine
- Synteettiset polttoaineet, materiaalit, ruoka

Ligniini

- Akkujen anodit, liimat, maalit

Kaikissa arvoketjun vaiheissa palveluviennin ja osaamisen kehittymisen mahdollisuuksia

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

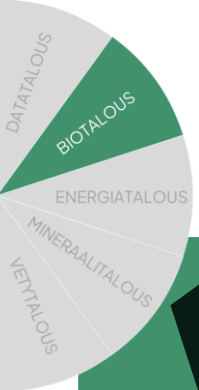
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Viestit biojalostamoinvestoinneista

Linkitys sähköjärjestelmään, lisäarvoon ja yhteiskunnan toimintavarmuuteen

Biojalostamalla tarkoitetaan tehdasta tai toisiinsa integroitujen laitosten muodostamaa kokonaisuutta, joka jalostaa eloperäisiä raaka-aineita.



Sähköjärjestelmän kehittäminen

- Biojalostamot tuottavat tuotantolaitosten prosesseihin tarvittavan sähkön usein itse sekä myyvät ylijäämäsähköä markkinoille. Ne auttavat siis sähköjärjestelmän tasapainotuksessa.
- Tärkeimmät puupolttoaineet ovat mustalipeä, kuori ja sahanpuru.
- Osa biojalostamoista ei tuota sähköä itse, vaan hyödyntää maa- ja metsätalouden sivuvirtoja sekä ostosähköä jatkojalosteiden tuottamiseen. Tuotantoaan säätelemällä ne voivat osallistua kysyntäjoustoon.

→ Biojalostamot vähentävät fossiilisten polttoaineiden tuotantoa ja niitä on kannustettava osallistumaan sähkön tarjonta- ja kysyntäjoustoon.



Suomen lisäarvon maksimointi

- Metsäteollisuuden ja maatalouden sivuvirrat ovat tärkeitä lisäarvon mahdollistajia. Mm. sahanpuru ja hakkeet toimivat tietynlaisten biojalostamojen raaka-aineena. Ne voivat tuottaa laajan kirjon biotuotteita polttoaineista akkumateriaaleihin.
- Biojalostamojen päästönä syntyvä biogeeninen hiilidioksidi on vetytalouden erittäin merkittävä raaka-aine.
- Myös metsäteollisuuden biojalostamojen päätuotteiden jalostusarvoa on kasvatettava.
- Biojalostamojen tuotteille tulee luoda markkinaa hinnoitteleamalla fossiilisia vaihtoehtoja. Tämä parantaa biotuotteiden kilpailukykyä ja kasvattaa kotimaista teollisuutta.

→ Biojalostamojen päätuotteet ja sivuvirrat mahdollistavat korkeamman lisäarvon tuotantoa. Fossiilisten tuotteiden sääntelyllä biotuotteiden kilpailukykyä parannetaan.



Toimintavarmuuden parantaminen

- Biojalostamot parantavat Suomen teknologista riippumattomuutta ja toimintavarmuutta kaikissa olosuhteissa.
- Biotuotteet vähentävät Suomen riippuvuutta fossiilisista vaihtoehtoista, jotka hankitaan maailmanmarkkinoilta.
- Biotalous parantaa liikenteen polttoaineiden omavaraisuutta biopohjaisilla polttoaineilla.
- Biotalous parantaa kotimaisen maatalouden kilpailukykyä, kun maatilojen raaka-aineista voidaan jalostaa esimerkiksi biokaasua.
- Biomassaa sijaitsee laajasti eri puolilla Suomea. Tämä parantaa raaka-aineen toimitusvarmuutta.

→ Biojalostamojen edistäminen pienentää geopolitiikan muutoksista Suomeen kohdistuvia vaikutuksia.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

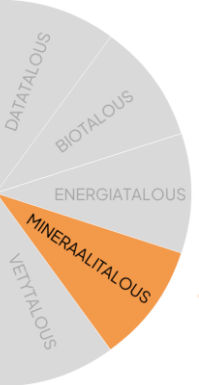
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Mineraalien arvoketjun mahdollisuuksia

Kyse EU:n mineraalimavaraisuudesta – arvoketjusta suuri osa saatava Suomeen

KAIVOSTEN MAHDOLLISTAJIA

Heijasteet arvoketjussa ylävirtaan

Kaivokset

KAIVOSTEN LISÄARVO

Heijasteet arvoketjussa alavirtaan

Suoria vaikutuksia

Konepajateollisuus

- Kaivoslaitteiden suunnittelu ja valmistus
- Globaalisti vahvat suomalaistoimijat

Kaivoksen ja louhinnan suunnittelu

- Maaperätutkimukset
- Toimintojen suunnittelu ja toteutus

Energiantuotanto ja sähköverkot

- Tuotannon rakentaminen
- Kanta- ja jakeluverkkojen vahvistaminen
- Työllistää verkkoyhtiöitä suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa

Suunnittelu

- Laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelu ja valmistaminen

Rakentaminen

- Infra- ja teollisuus-rakentaminen
- Logistiikka-ala
- Muu aluetalous

Käyttövaihe

- Suora ja välillinen työllisyys
- Kiinteistöverot

Rikastus ja prosessointi

- Arvometallien tai mineraalien erotus

Metallien jalostus

- Mm. ferrokromi

Akkujen valmistus

- Akkukemikaalien valmistus
- Prekursorien valmistus
- Katodi- ja anodiaktiivimateriaalien valmistus
- Elektrolyytit ja elektronikka
- Akkukennojen valmistus ja akkumoduulien ja pakettien kokoaminen

Teknologiateollisuus

- Autot, laivat, lentokoneet
- Energiajärjestelmä

Kaikissa arvoketjun vaiheissa palveluviennin ja osaamisen kehittymisen mahdollisuuksia

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviesti

2

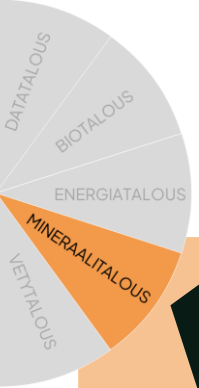
Energia-siirtymä

3

Arvoketjut

4

Talousalueet



Viestit kaivosinvestoinneista

Linkitys sähköjärjestelmään, lisäarvoon ja yhteiskunnan toimintavarmuuteen



Sähköjärjestelmän kehittäminen



Suomen lisäarvon maksimointi



Toimintavarmuuden parantaminen

- Kaivokset tuottavat sähköjärjestelmän rakentamiseen vaadittavia materiaaleja.
- Kaivosten sähkökulutus ei ole mineraalien jatkojalostuksen sähkökulutukseen verrattuna suurta. Kaivokset eivät osallistu sähkömarkkinan tasapainottamiseen, mutta jatkojalostuksessa tämä on ajankohtaisempi aihe.
- Kaivoksissa sähköä kuluttavat louhinta, murskaus ja kaivosten sisäiset kuljetukset.

- Suomen houkuttelevuus kaivosalan investointien kohdealueena on maailman kärkeä.
- Kaivokset ovat tärkeitä mahdollistavia investointeja mineraaliarvoketjun kehittämiselle.
- Vastoin yleistä käsitystä, jo nykyään Suomen kaivostuotannosta suurin osa jatkojalostetaan Suomen rajojen sisällä. Tästä on kuitenkin pidettävä huoli myös tulevien investointien kohdalla.
- Suomen maaperän mineraaleista mahdollisimman suuri osa on jalostettava arvokkaampaan muotoon Suomessa.
- Suomessa on maailmanjohtavia mineraalituotannon arvoketjussa toimivia yrityksiä mm. kaivoslaitteistoissa ja metalliteollisuudessa.

- Perusmetallien, akkumateriaalien ja harvinaisten maametallien kysynnän arvioidaan kasvavan EU:ssa räjähdysmäisesti, kun EU luopuu fossiilisista polttoaineista ja siirtyy puhtaisiin energialuokkiin, jotka vaativat enemmän mineraaleja.
- Nykyisessä geopolittisessä tilanteessa mineraaliomavaraisuuden parantaminen on kriittistä. Suomen maaperässä sijaitsee runsaasti puhtaan siirtymän mineraaleja.
- Suomalainen ajattelutapa vaatii muutosta – Suomen ja EU:n resilienssille on kriittistä, että mineraalituotanto kasvaa ja riippuvuudet Kiinasta ja Venäjästä vähenevät.
- Ruotsissa asenneilmapiiri mineraaliteollisuudelle on myönteisempi. Suomi ei saa menettää mahdollisuuttaan saada korkeampaa omavaraisuutta ja mineraalien arvoketjuja Suomeen.

→ Kaivostuotannon edistäminen tuottaa materiaaleja sähköjärjestelmän rakentamiseen. Kaivokset eivät ole itse merkittäviä sähköjärjestelmän toimijoita.

→ Kaivosinvestoinneissa on kannustettava lisäarvon tuottoon. Investointi voisi saada esim. alennetun kaivosveron, mikäli toimija edistää arvoketjujen rakentumista Suomeen.

→ Kaivostuotannon kasvattaminen on Suomen ja EU:n geopolittisen merkityksen kannalta välttämätöntä.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Vedyn arvoketjun mahdollisuuksia

Nykyisen teollisen vedyn käytön puhdistaminen ja synteettiset tuotteet avainasemassa

VETYTEHTAIDEN MAHDOLLISTAJIA

Heijasteet arvoketjussa ylävirtaan

Vetylaitokset /
CO₂-kaappaus

VETYTEHTAIDEN LISÄARVO

Heijasteet arvoketjussa alavirtaan

Suoria vaikutuksia

Elektrolyyserien ja hiilidioksidin kaappauksen teknologian kehitys

- Teknologian kehitys ja kaupallistaminen

Energiantuotanto ja sähköverkot

- Tuotannon rakentaminen
- Kanta- ja jakeluverkkojen vahvistaminen
- Työllistää verkkoyhtiöitä suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa

Suunnittelu

- Laitteiden ja ohjelmistojen suunnittelu ja valmistaminen

Rakentaminen

- Infra- ja teollisuus-rakentaminen
- Logistiikka-ala
- Muu aluetalous

Käyttövaihe

- Suora ja välillinen työllisyys
- Kiinteistöverot

Metalliteollisuus

- Vedyn käyttö vähähiilisen teräksen ja alumiinin tuotannossa

Vetykäsitellyt polttoaineet

- HVO:n eli uusiutuvan dieselin valmistukseen käytettävä vety

Vetyinfra

- Vetyputkistojen suunnittelu ja rakentaminen

Rakennusteollisuus

- Vähähiilinen asfaltti & betoni

Kemianteollisuus

- Hiilidioksidin ja vedyn avulla e-ammoniakki & synteettiset muovit

Synteettiset polttoaineet

- Meri- ja lentoliikenteen synteettiset polttoaineet (e-metanoli, e-ammoniakki, e-SAF)
- Tieliikenteessä mm. e-metaani

Elintarviketeollisuus

- Synteettiset proteiinit

Kaikissa arvoketjun vaiheissa palveluviennin ja osaamisen kehittymisen mahdollisuuksia

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

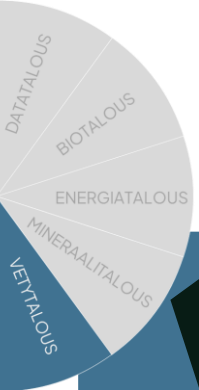
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet



Viestit vetyinvestoinneista

Linkitys sähköjärjestelmään, lisäarvoon ja yhteiskunnan toimintavarmuuteen



Sähköjärjestelmän kehittäminen



Suomen lisäarvon maksimointi



Toimintavarmuuden parantaminen

- Vetytehtaat ovat mukana lisäämässä Suomen uusiutuvan energian tuotantoa joko suoraan tai sopimuksellisesti.
- Vetyputkien kehittäminen vähentää sähköverkkoinvestointien tarpeita – 1 vetyputken energian välityskyky vastaa 15 kpl 400 kV sähköjohdon kapasiteettia.
- Vetytehtaat vaativat suuret määrät uusiutuvaa sähköä – vetytehtaiden sijoittuminen lähelle energiatuotantoa minimoi sähköverkkoinvestointien tarpeet.
- Vetytehtaat voivat liiketoiminnan ja energianostosopimusten rajoissa joustaa tuotantoaan erityisesti kalliiden tuntien aikana.
- Vetytehtaiden hukkalämpö parantaa kaukolämmön kilpailukykyä, joka on tärkeä energiajärjestelmän jouston elementti.
- Vetyputkien yhteyteen voidaan rakentaa suuria vetyvarastoja, jotka takaavat loppuasiakkaille vedyn tasaisen tarjonnan korkeidenkin hintojen aikana.

→ Vetytehtaat kasvattavat puhtaan sähkön kysyntää ja niitä on kannustettava osallistumaan sähköjärjestelmän tasapainotukseen kulutusjoustoin.

- Vety itsessään on jo melko arvokas tuote, joten sen vieminen sellaisenaan on kehittyvässä markkinassa mahdollisuus. Esim. Saksassa vedyn tuotannon kustannukset ovat moninkertaisia Suomeen verrattuna.
- On kuitenkin perusteltua pohtia, miten Suomessa maksimoidaan vielä korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistus.
- Synteettisten tuotteiden valmistus edellyttää hiilidioksidin kaappausta – tämä vähentää yhteiskunnan päästöjä, kun hiilidioksidi voidaan käyttää uudelleen, ja hiilidioksidin alkuperä on biomassasta.

→ Suurin lisäarvo vetytaloudesta saadaan panostamalla hiilidioksidin kaappauksen teknologiaan ja tuotannon sijoittamiseen Suomeen.

- Suomen tulee tavoitella vetytehtaita siten, että ne vahvistavat Suomen strategista asemaa, teknologista riippumattomuutta ja toimintavarmuutta kaikissa olosuhteissa.
- Vety ja vetytuotteet vähentävät Suomen riippuvuutta fossiilisista vaihtoehtoista, jotka hankintaan maailmanmarkkinoilta.
- Vetytalous parantaa liikenteen polttoaineiden omavaraisuutta synteettisillä polttoaineilla. Tällä on merkitystä sekä siviili- että sotilasliikenteelle.
- Vetytalous mahdollistaa kotimaisen lannoitetuotannon, mikä parantaa maatalouden omavaraisuutta ja suojaa sitä hintojen vaihtelulta.

→ Vetytaloudesta saadaan suurin lisäarvo toimintavarmuudelle, kun mahdollisimman suuri osa jatkojalosteiden tuotannosta sijoittuu Suomeen.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

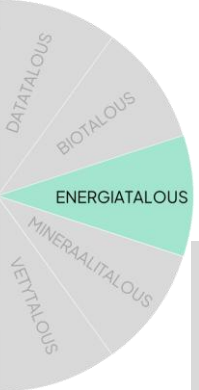
Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

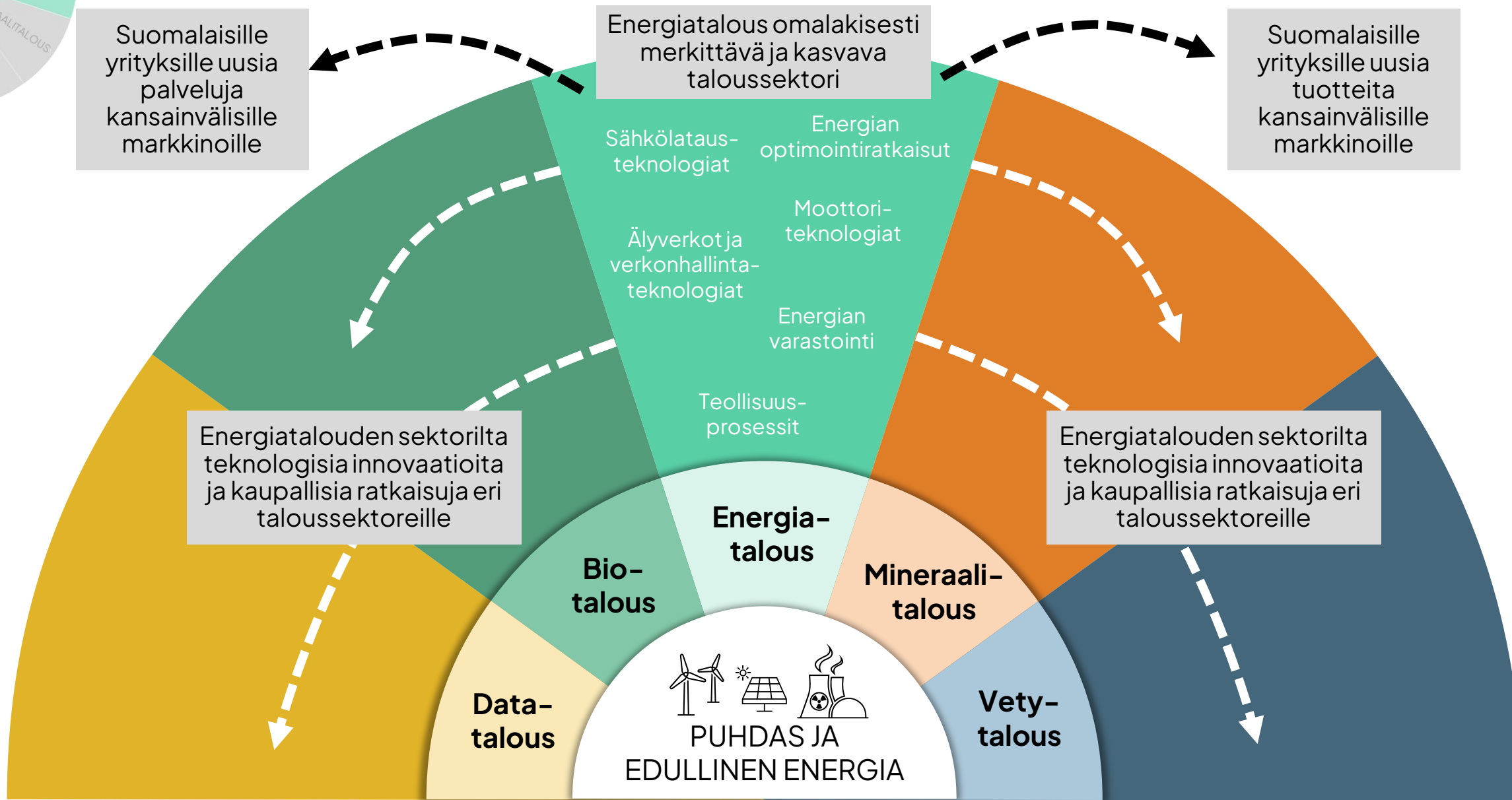
4

Talous-
alueet



Viestit energiataloudesta

Mahdollistaa muiden sektorien kehitystä ja avaa uusia vientinäkymiä



NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

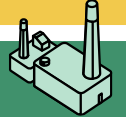
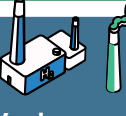
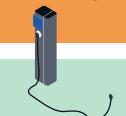
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

Luvun 3 sisällön tiivistelmä

Keskeisiä havaintoja arvoketjuista

	Havaintoja tulevaisuudesta	Mitä tästä pitäisi ajatella?	Mitä pitäisi tehdä?
 Datan arvoketju	- Datatalouden merkitys kasvaa huomattavasti tekoälykehityksen myötä. Dataa ja tekoälyä hyödynnetään tulevaisuudessa kaikessa, myös energiajärjestelmän optimoinnissa. - Datakeskusmarkkina kasvaa, koska kysyntää on paljon eikä julkista tukea tarvita. - Datakeskusmarkkinan potentiaali Suomessa on arviolta 30 mrd. €. - Datakeskushankkeiden hyväksyttävyyteen tulee kiinnittää huomiota.	- Datakeskukset kasvattavat sähkön kysyntää, mikä on kokonaisuuden kannalta hyvä asia. Tämä avaa järjestelmän pullonkauloja ja kannustaa rakentamaan lisää energian tuotantoa. - Datakeskusten on tärkeää osallistua sähkömarkkinan tasapainottamiseen, sillä ne ovat myös merkittäviä sähkön kuluttajia. - Datakeskusten lisäarvo riippuu investoinnin tyypistä ja siitä, millaista muuta toimintaa ympärille rakentuu.	- Kannustetaan investoijia osallistumaan sähkömarkkinan tasapainottamiseen. Syytä huomioida, että datakeskusten varavoimailoiden yhteisteho on huomattavan suuri. - Kannustetaan investoimaan lisäarvoon, kuten T&K-toimintaan tai koulutukseen Suomessa.
 Biomassan arvoketju	- Bioperäiset tuotteet korvaavat kasvavassa määrin fossiilisia tuotteita. - Biotalous arvoketju laajenee uusille sektoreille ja vahvistaa kiertotaloutta. - Biotalous hankkeiden hyväksyttävyyden on korkealla tasolla. - Biotalous kasvaa eivät rajoita markkinat, vaan kestävästi tuotetun raaka-aineen saatavuus.	- Suomen metsäteollisuus tulisi nähdä vahvuutena, jonka sivuvirrat voidaan hyödyntää korkeamman jalostusasteen tuotteiden valmistuksessa. - Biogeeninen hiilidioksidi on avain vetytalouden kehittymiseen. - Biotalous laitokset voivat osallistua energiajärjestelmän tasapainottamiseen.	- Biomassan käytön tulevaisuus pitää lukita: mitä voi ja mitä ei voi tehdä. Tämä parantaa investointien ennustettavuutta - Kannustetaan investoijia osallistumaan sähkömarkkinan tasapainottamiseen. - Edistetään biogeenisen hiilidioksidin kaappauksen teknologiaa.
 Vedyn arvoketju	- Vedyn arvoketju on laaja ja sen työllisyysvaikutukset ulottuvat teollisen arvoketjun ohella mm. palveluihin, luvitukseen, rakentamiseen ja ICT:hen. - Vetytalouden suurimman kasvun ennakoitua tapahtuvan 2030- ja 2040-luvuilla. Tällä hetkellä investoijilla on vaikeuksia kysynnän puutteen vuoksi. - Vetytalouden arvo voi vuonna 2035 olla jopa 16–34 miljardia euroa ja se voi työllistää yli 100 000 ihmistä.	- Vetyyn panostaminen mahdollistaa uutta taloudellista toimeliaisuutta ja vientiteollisuutta Suomessa. - Myös olemassa olevat toiminnot (mm. terästuotanto) voivat hyödyntää vetyä ja puhdistaa tuotantoketjuaan. - Vety on avain fossiilisesta energiasta luopumiseen.	- Kansallisen vetyverkon edistäminen - Fossiilisen energian hinnoittelu niin, että vihreä vety tulee mahdollisimman kilpailukykyiseksi.
 Mineraalien arvoketju	- Siirtymä kohti mineraalipohjaista yhteiskuntaa fossiilisten materiaalien sijaan. - EU:lla tavoitteena olla omavaraisempi kriittisissä raaka-aineissa. Suomella on merkittävästi mineraaleja maaperässä.	- Suomen tärkeää roolia kriittisissä mineraaleissa pitää hyödyntää talouskasvun mahdollistamisessa sekä EU-neuvotteluissa. - Kaivostuotannon kasvua pitää edistää Suomessa, tämä mahdollistaa korkean lisäarvon arvoketjut.	- Kaivostuotannon ja mineraalitalouden arvoketjujen edistäminen. - Jatkojalostukseen kannustaminen Suomessa.
 Energian arvoketju	- Energiajärjestelmän kehitys avaa merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia mm. järjestelmän suunnitteluun, rakentamiseen, ylläpitoon ja optimointiin. Uusia vientituotteita ja -palveluja. - Energiajärjestelmä älyllistyy ja lähes kaikki toiminnot osallistuvat sähköjärjestelmän tasapainottamiseen.	- Suomalaisille toimijoille uusia liiketoimintamahdollisuuksia. - Kyberturvallisuuden merkitys korostuu. - Energiajärjestelmä tulee yhä vahvemmin osaksi jokaista sektoria.	Panostaa energiasektorin T&K-toimintaan ja vientimarkkinoille.



4

**Millaisia ovat
energiasiirtymän
mahdollisuudet
Suomen
talousalueille?**

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

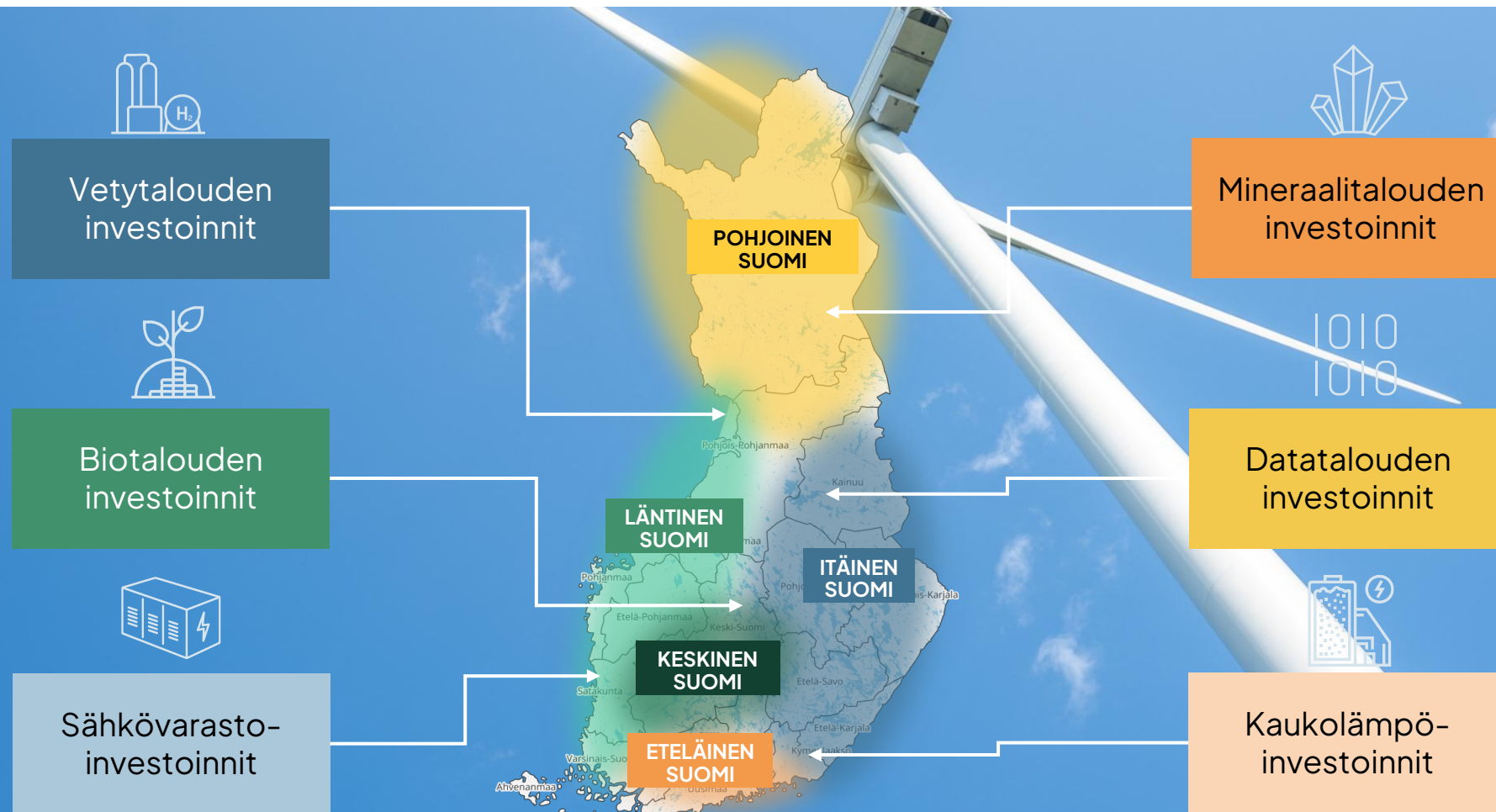
Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

SUOMEN TALOUSALUEET JA ENERGIASIIRTYMÄ

Kaikki Suomen talousalueet on valjastettava Suomen talouskasvun mahdollistamiseksi. Jokaisella alueella on omanlaisensa teollinen profiili sekä energian kulutuksen ja tuotannon profiili. Talousalueiden energiajärjestelmän ja teollisuuden tulevaisuus ei ole samanlainen, vaan kehitystä on edistettävä alueiden luontaisiin vahvuuksiin perustuen.



Kaikilla Suomen talousalueilla on tärkeä rooli energiasiihtymässä

Jokaisella alueella on omat vahvuutensa

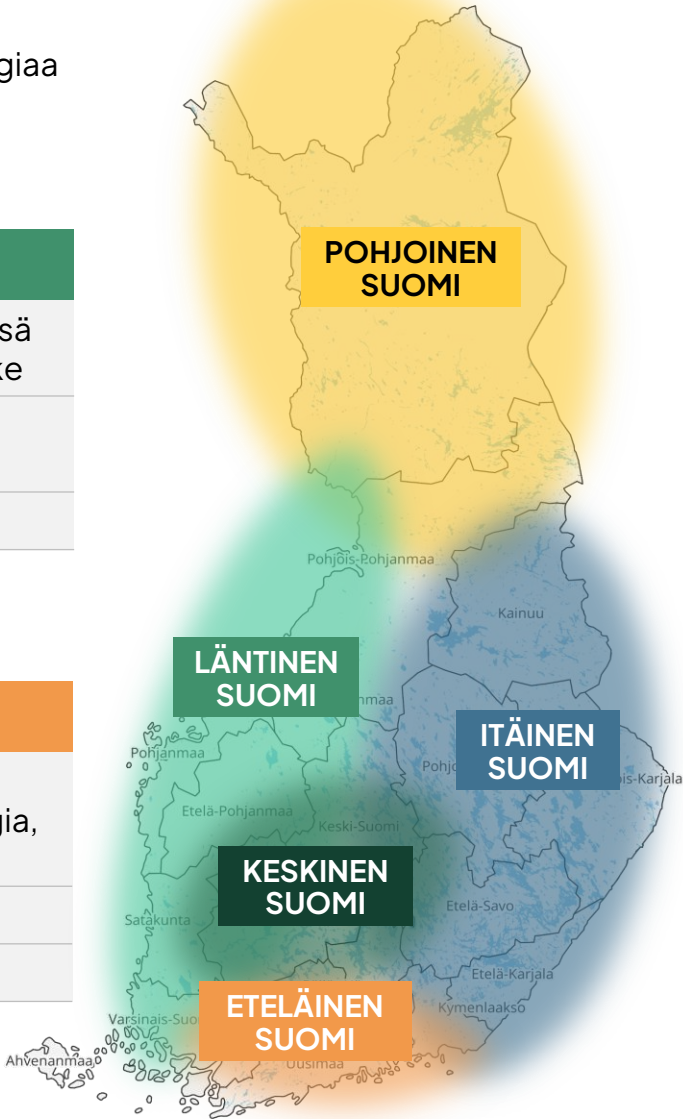
Suomen talousalueet eroavat teolliselta ja energiaprofiililtaan. Osa tuottaa enemmän energiaa kuin kuluttaa tai päinvastoin. Nykyinen teollinen rakenne ja investointinäkymät poikkeavat myös toisistaan.

LÄNTINEN SUOMI	
Elinkeinoelämän profiili	Meriklusteri, metalli, metsä energia, kemia, elintarvike
Investointien painotus*	Vety-, bio- ja mineraalisektorit
Energiaprofiili**	Tuotantopainotus

ETELÄINEN SUOMI	
Elinkeinoelämän profiili	Finanssi, logistiikka, hallinto, korkea teknologia, matkailu
Investointien painotus	Data- ja biosektorit
Energiaprofiili	Kulutuspainotus

* Perustuen EK:n investointi-ikkunaan. Kyseessä painotus, ei kattava listaus.

** Perustuen kantaverkon kuormitukseen.



Huom! Aluerajaukset ovat viitteellisiä, eivät eksakteja. Maantieteellinen jako auttaa jäsentämään tilannekuvaa.

POHJOINEN SUOMI	
Elinkeinoelämän profiili	Teräs, ICT, kaivos, energia, metsä, matkailu
Investointien painotus	Mineraali-, vety- ja biosektorit
Energiaprofiili	Tuotantopainotus

KESKINEN SUOMI	
Elinkeinoelämän profiili	Konepaja, puolustus, ICT, TKI, koulutus, metsä, palvelut
Investointien painotus	Bio- ja vetysektorit
Energiaprofiili	Kulutuspainotus

ITÄINEN SUOMI	
Elinkeinoelämän profiili	Kaivos, elintarvike, lääke, metsä, teknologia, matkailu
Investointien painotus	Bio-, data- ja mineraalisektorit
Energiaprofiili	Tasapainoinen

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1
Pää-
viestit

2
Energia-
siirtymä

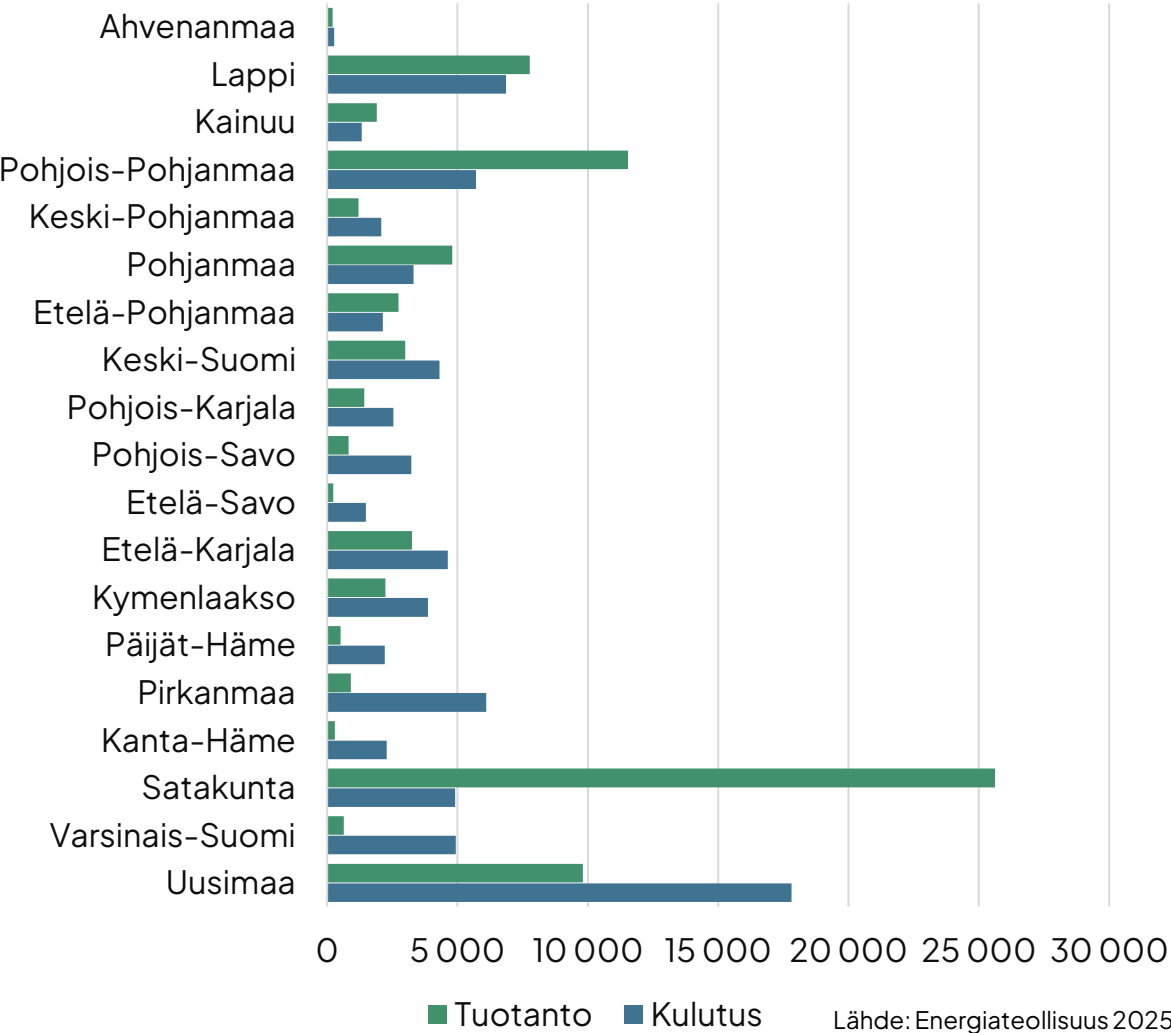
3
Arvo-
ketjut

4
Talous-
alueet

Suomen talousalueiden sähkön tuotanto ja kulutus 2024

Sähköntuotannon ylijäämä ja alijäämä

Sähkön kulutus ja tuotanto maakunnittain 2024



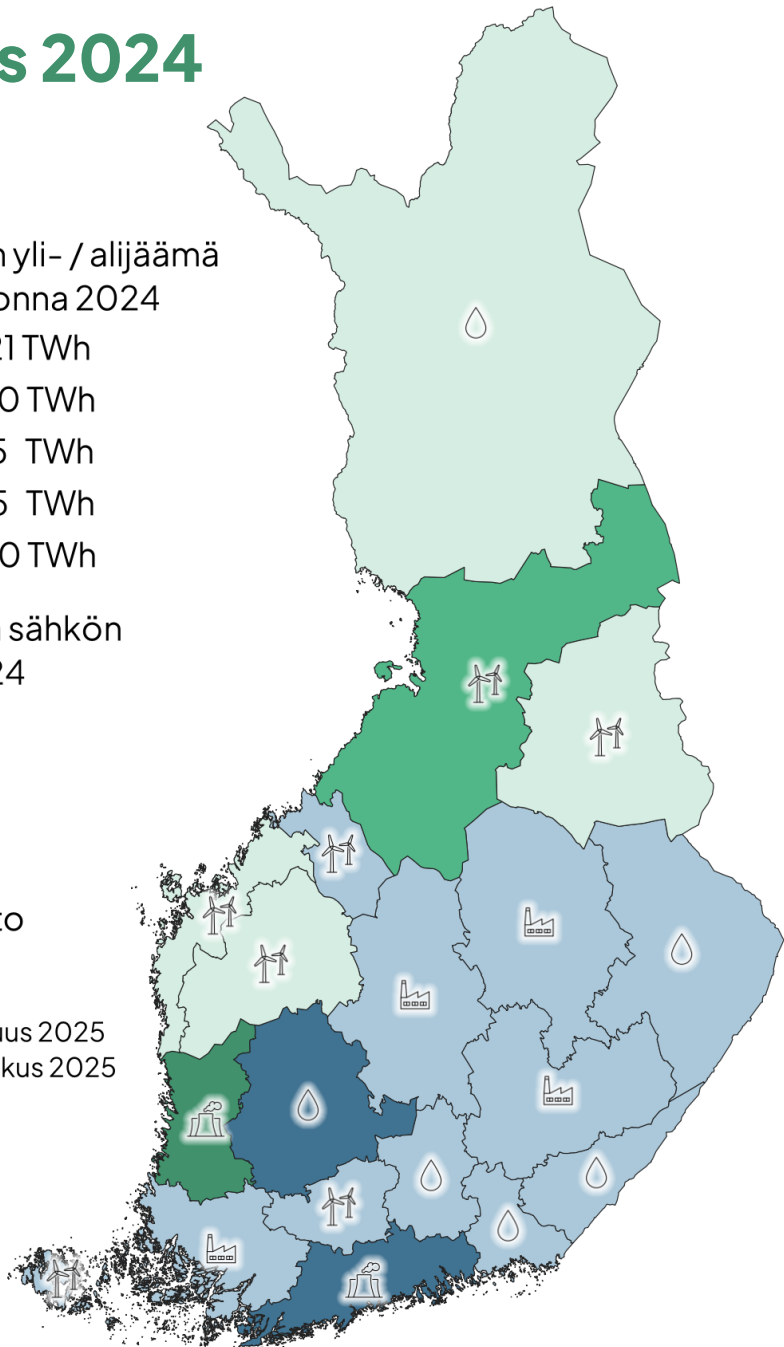
Sähköntuotannon yli- / alijäämä maakunnittain vuonna 2024

- Ylijäämä 10–21 TWh
- Ylijäämä 5–10 TWh
- Ylijäämä 0–5 TWh
- Alijäämä 0–5 TWh
- Alijäämä 5–10 TWh

Maakunnan suurin sähkön tuotantotapa 2024

- 🌬️ Tuulivoima
- 💧 Vesivoima
- 🏭 Ydinvoima
- 🏭 Yhteistuotanto

Kartta: Destia
Tiedot: Energiategollisuus 2025
Maakunnat: Tilastokeskus 2025



NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1
Pää-
viestit

2
Energia-
siirtymä

3
Arvo-
ketjut

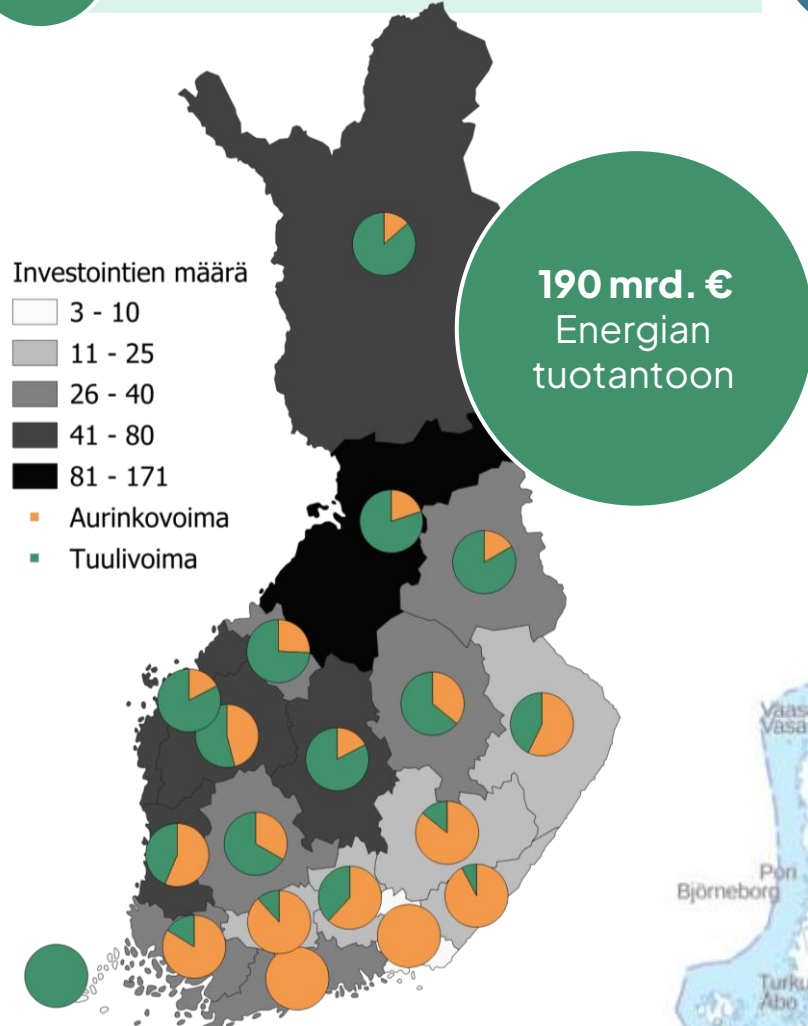
4
Talous-
alueet

Energian tuotannon, siirron ja varastoinnin investointinäköymä 2025

Paljon uusia tuotantoinvestointeja valmiina toteutettaviksi



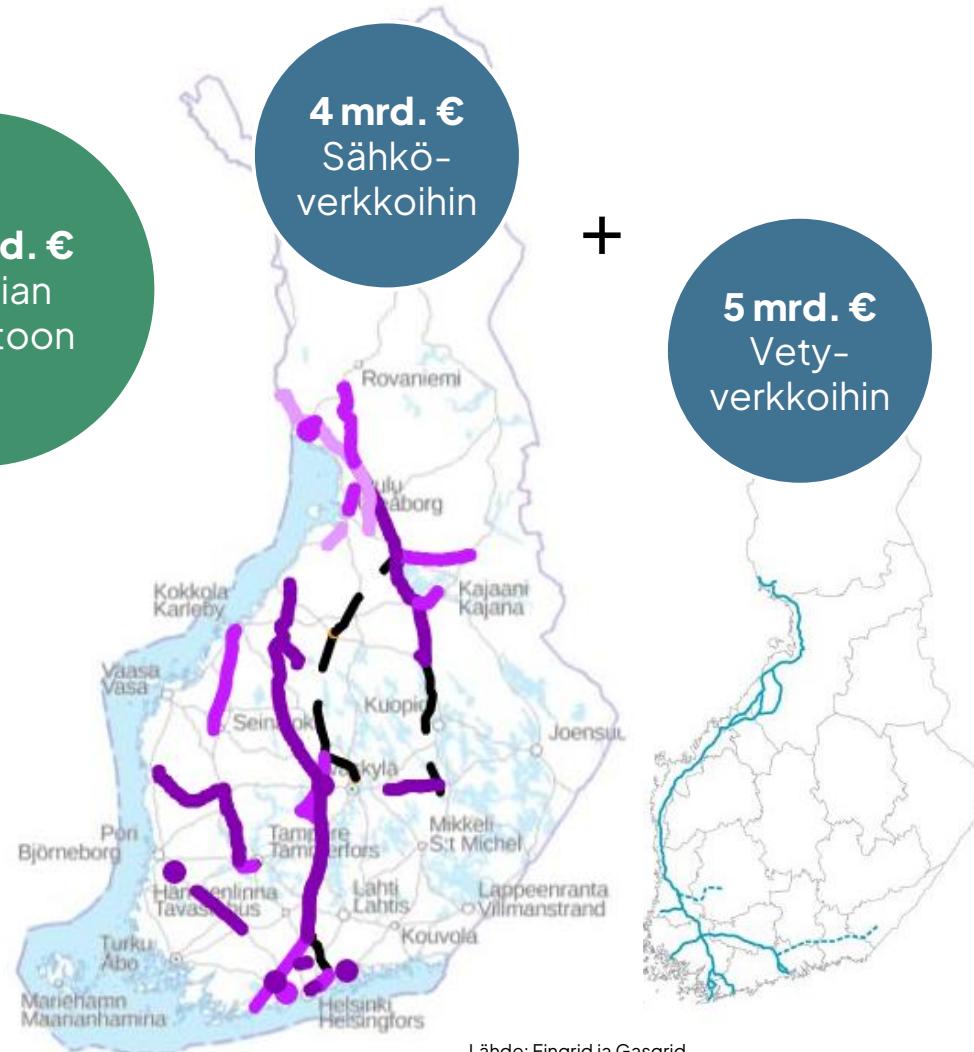
Uusiutuvan energian
investointisuunnitelmat



Lähde: Suomen uusiutuvat ry / MLL



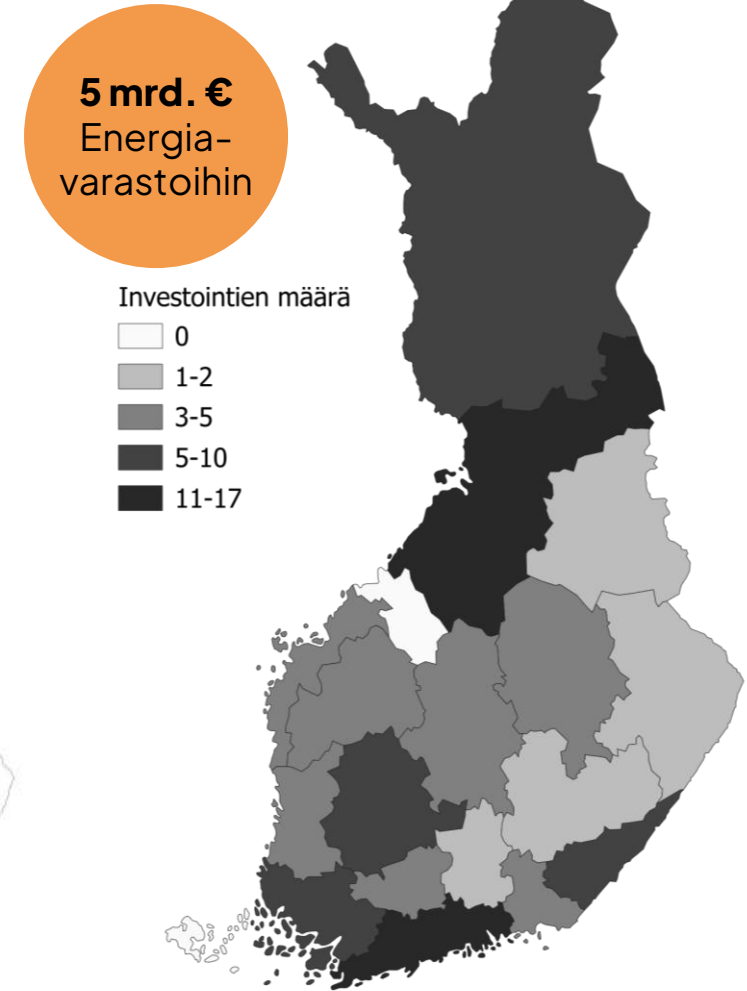
Siirtoverkkojen
investointisuunnitelmat



Lähde: Fingrid ja Gasgrid



Energiavarastojen
investointisuunnitelmat



Lähde: EK vihreät investoinnit / MML

NAVIGOINTI

Sisällys-
luettelo

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

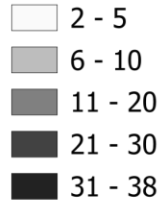
Energian kulutusinvestointien näkymä 2025

Investoinnit jakautuvat laajasti eri sektoreille, valtaosa investoinneista on ns. greenfield*-hankkeita

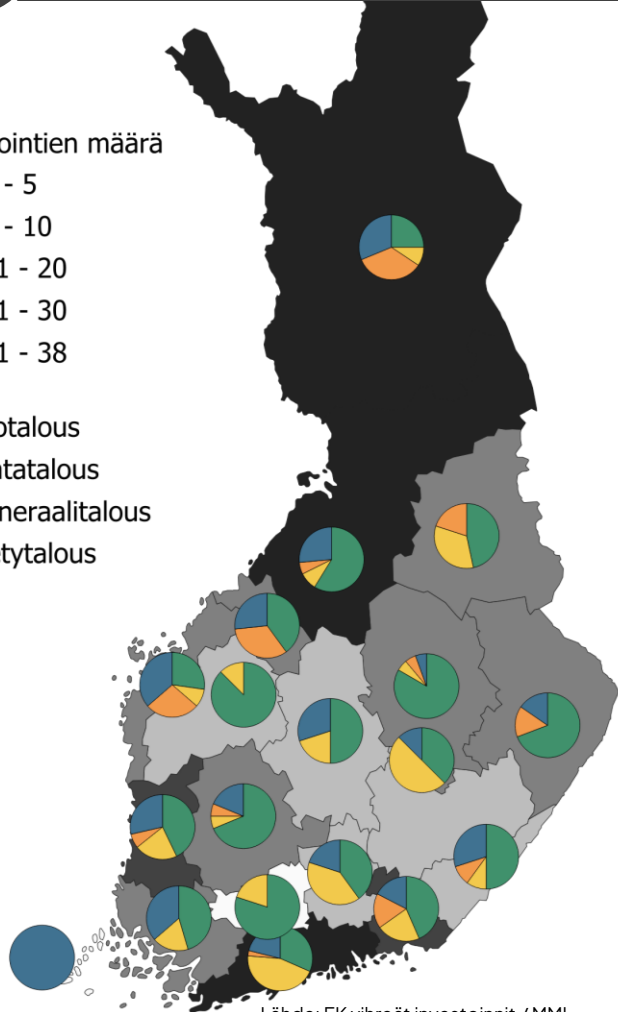


Teollisten investointien suunnitelmat eri sektoreille

Investointien määrä



■ Biotalous
■ Datatalous
■ Mineraalitalous
■ Vetytalous



Lähde: EK vihreät investoinnit / MML



26 mrd. €
Vetytalouteen



18 mrd. €
Mineraalitalouteen



12 mrd. €
Biotalouteen



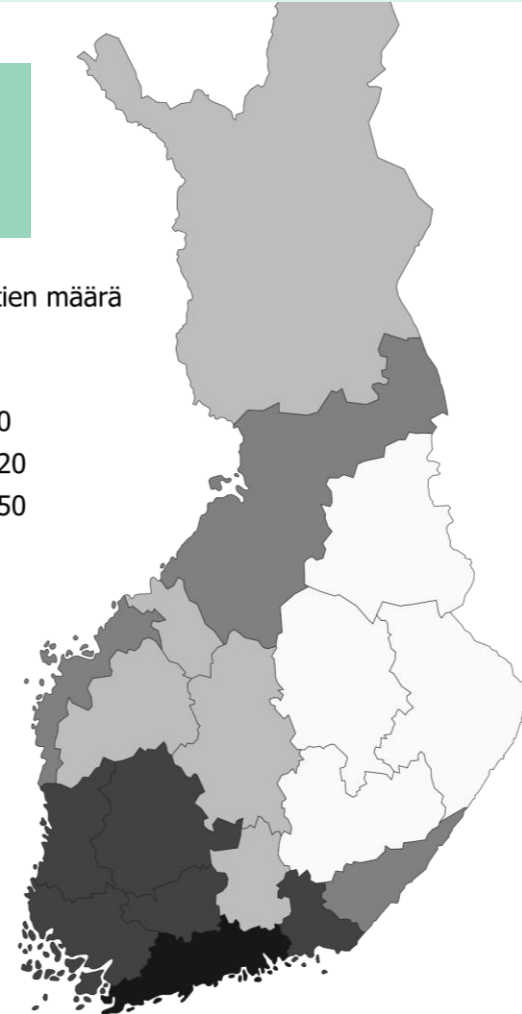
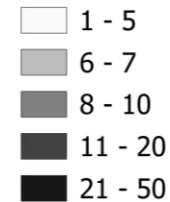
20 mrd. €
Datatalouteen



Energiatehokkuuden investointisuunnitelmat

9 mrd. €
Energia-
tehokkuuteen

Investointien määrä



Lähde: EK vihreät investoinnit / MML

* Greenfield-termillä tarkoitetaan uuden tuotannon tai kulutuksen rakentamista neitseelliselle alueelle, jota ei ole aiemmin käytetty teollisiin tarkoituksiin.

NAVIGOINTI

Sisällysluettelo

1

Pääviestit

2

Energia-siirtymä

3

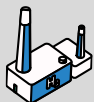
Arvoketjut

4

Talousalueet

Energia- ja teollisuusinvestointien sijoittumisesta eri talousalueille

Huomioon otettava alueen muu teollisuus, raaka-aineet, kantaverkko ja sektori-integraatio

Investointi	Havaintoja investointien sijoittamisesta ja sen vaikutuksista
 Sähkövarastot	➤ Sijoittelu lähelle tuuli- ja aurinkovoiman tuotantoa, jolloin tuotantoprofiilia voidaan tasoittaa. ➤ Kantaverkon investointitarpeiden näkökulmasta painotus Keski-Suomen poikkileikkauksen pohjoispuolelle.
 Sähkökattilat	➤ Sijoittelu kaukolämpölaitosten yhteyteen. ➤ Varaavat liittymäkapasiteettia, mutta käyttävät sähköä lähinnä tuulisella säällä. ➤ Tärkeitä energiajärjestelmän tasapainottajia yhdessä suurten energiavarastojen kanssa.
 Vetytehtaat	➤ Sijoittelu mieluiten lähelle tuulivoimaa eli käytännössä länsirannikolle, jotta siirtoverkkoinvestoinnit minimoidaan. ➤ Kun itäiseen Suomeen saadaan tuulivoimaa, sijoittelu myös näiden lähelle. ➤ Ylijäämälämmön hyödyntämiseksi sijoittelu myös mahdollisuuksien mukaan lähelle kaukolämpöä tai muuta teollisuutta. ➤ Kantaverkon investointitarpeiden näkökulmasta sijoittelun painotus Keski-Suomen poikkileikkauksen pohjoispuolelle.
 Vedyn jatkojalostus	➤ Sijoittelu biogeenisen hiilidioksidin tuotannon yhteyteen eli metsäteollisuuden ja kaukolämpölaitosten yhteyteen. ➤ Jos mahdollista, sijoittelu myös lähelle uusiutuvan energian tuotantoa.
 Datakeskukset	➤ Sijoittelu tiiviin yhdyskuntarakenteen läheisyyteen, jotta ylijäämälämpö voidaan hyödyntää kaukolämpönä. ➤ Kantaverkon investointitarpeiden näkökulmasta sijoittelun painotus Keski-Suomen poikkileikkauksen pohjoispuolelle.
 Biojalostamot	➤ Sijoittelu lähelle biopohjaisia raaka-aineita (metsät, maatilat, metsäteollisuuden laitokset). Biojalostamot tuottavat usein myös ylijäämäsähköä.
 Sähköisen liikenteen latauspisteet	➤ Sijoittelu ympäri Suomea hajauttaa sähköverkon kuormitusta. Kotitalouksissa sekä pääteiden, terminaalien, huoltoasemien ja kauppojen yhteydessä. ➤ Sijoittelu välttämätöntä liikenteen solmupisteisiin, kuten satamiin ja logistiikka-alueille.

NAVIGOINTI

Sisällys-
luetteloon

1

Pää-
viestit

2

Energia-
siirtymä

3

Arvo-
ketjut

4

Talous-
alueet

SUOMEN TEOLLISUUS JA ENERGIATARPEET

Kasvunäkymien turvaaminen

2026

DESTIA
A COLAS COMPANY

KESKUS-
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-KARJALAN
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-POHJANMAAN
KAUPPAKAMARI

ETELÄ-SAVON
KAUPPAKAMARI

HELSINGIN SEUDUN
KAUPPAKAMARI

HÄMEEN
KAUPPAKAMARI

KESKI-SUOMEN
KAUPPAKAMARI

KUOPION ALUEEN
KAUPPAKAMARI

KYMENLAAKSON
KAUPPAKAMARI

LÄNSI-UUDENMAAN
KAUPPAKAMARI

LAPIN
KAUPPAKAMARI

OULUN
KAUPPAKAMARI

POHJANMAAN
KAUPPAKAMARI

POHJOIS-KARJALAN
KAUPPAKAMARI

RAUMAN
KAUPPAKAMARI

RIIHIMÄEN-HYVINKÄÄN
KAUPPAKAMARI

SATAKUNNAN
KAUPPAKAMARI

TAMPEREEN
KAUPPAKAMARI

TURUN
KAUPPAKAMARI