



Jakeluverkot mahdollistavat energiamurroksen

caruna

Suomessa on käynnissä ennennäkemätön energiamurros, kun siirrytään fossiilisista uusiutuviin energialähteisiin.

Energiajärjestelmään investoidaan 40 miljardia euroa seuraavien vuosikymmenien aikana.

Tässä esitteessä kerromme matkasta 2040-luvulle ja siitä, minkälainen maailma meitä odottaa.

LUKIJALLE

Sähköverkot ovat energiamurroksen keskeinen mahdollistaja

ENERGIAVISIO 2040

Toimintavarmat ja joustavat sähköverkot kuljettavat sähkön luotettavasti sinne missä sitä kulloinkin tarvitaan

YHTEISKUNNAN
SÄHKÖISTYMINEN

Yhteiskunnasta tulee nykyistäkin riippuvaisempi sähköstä päästöjen vähentämisen ja digitalisoitumisen myötä

UUSIUTUVA
SÄHKÖNTUOTANTO

Kasvava sähkön kysyntä katetaan uusiutuvalla energialla, ja se vaatii valtavia investointeja sähköjärjestelmään

AKTIIVINEN ASIAKAS

Sähköä ei voi varastoida suuria määriä, ja siksi sähkömarkkinoilla tarvitaan kipeästi joustoja

SÄHKÖAUTOT

Älykäs sähköauton lataus tuo säästöjä kuluttajalle ja tasapainottaa sähköjärjestelmää

SÄHKÖISTYVÄ LÄMMITYS

Lämmitys sähköistyy vauhdilla - se vaatii investointeja jakeluverkkojen vahvistamiseksi

TIEKARTTA 2040
ENERGIAJÄRJESTELMÄÄN

Tulevaisuuden energiajärjestelmää rakennetaan jo nyt, tärkeää on huolehtia kustannuksista ja aikataulusta

TULEVAISUUDEN
VERKKOYHTIÖ

Tämän päivän verkkoyhtiö keskittyy vahvasti toimitusvarmuuden parantamiseen. Tulevaisuuden verkkoyhtiö tarjoaa monipuolisia palveluita ja alustan energiamurroksen toteuttamiseen

VIESTIT PÄÄTTÄJILLE

Säätelyn on mahdollistettava sähköistäminen ja uuden teknologian käyttöönotto

Suomella on erinomaiset mahdollisuudet olla hiilineutraalien ratkaisuiden mallimaa. Sähköverkot ovat energiamurroksen keskeinen mahdollistaja

Nuoret ovat kasvaneet sähköstä voimakkaasti riippuvaiseen maailmaan, jossa sähköä on lähes aina saatavilla. Sähkön ja latausmahdollisuuden puuttuminen voi syöstä elämän hetkeksi raiteiltaan. Samalla ympäristöstä, ilmastosta ja biodiversiteetistä huolehtiminen ovat itsestäänselvyys.

Tahtoa saavuttaa Suomelle asetetut ilmastotavoitteet löytyy, mutta kovin harva tuntee järjestelmäämme niin kattavasti ja yksityiskohtaisesti, että tavoitetaso ja toimet pysyisivät oikeassa mittasuhteessa.

Sähkönkulutuksen on ennakoitu kasvavan yli 50 % vuoteen 2040 mennessä. Jos pohdit onko se paljon vai vähän, se on valtavasti.

Energiajärjestelmät on uudistettava seuraavien vuosikymmenien aikana saavuttaaksemme ilmastotavoitteet ja vahvistaaksemme energiaomavaraisuutta. Lämmityksen, liikenteen ja teollisuuden käyttämät fossiiliset polttoaineet on helpointa ja kustannustehokkainta korvata puhtaaseen sähköön perustuvalla teknologialla.

Energiamurroksen toteutumiseksi energiajärjestelmiin investoidaan ennätyskelliset, yli 40 miljardia euroa, vuoteen 2035 mennessä.

Kun seuraavan kerran lämmität sähkösaunan tai pakkaspäivänä käperryt kotisohvalle, toivottavasti mieltäsi lämmittää ajatus, että me olemme pohtineet puolestasi, ja sinä voit vain nauttia. On kuitenkin hyvä ymmärtää asiaa hiukan pintaa syvemmältä.

Sähköntuotannon määrän ennustetaan kaksinkertaistuvan Suomessa. Uusiutuva tuuli- ja aurinkoenergia on edullista ja kotimaista, mutta tuotanto vaihtelee voimakkaasti sään mukaan. Se on myös hajautettuna ympäri maakuntia, kun taas sähkön kulutus keskittyy yhä tiiviimmin asutuskeskuksiin. Tämä luo omat haasteensa sähköverkoillemme, joita pitää vahvistaa ja rakentaa lisää.

Ennennäkemätön sähköntuotannon vaihtelu luo asiakkaille mahdollisuuksia osallistua ja hyötyä taloudellisesti automatiikan mahdollistamasta kulutusjoustosta. Kulutusjoustona voidaan käyttää sähköautojen latauksen, sähkölämmityksen tai teollisuustuotannon ajoittamista sellaisiin hetkiin, kun puhdasta sähköä on runsaasti tarjolla.

Sähköverkot ovat energiamurroksen keskeinen mahdollistaja. Ilman tehokkaasti toimivia sähköverkkoja sähkö ei siirry sinne missä sitä kulloinkin tarvitaan. Sähköautosi lataus ei ole valmis, kun pitäisi jo lähteä tai hukkalämpö menee harakoille, vaikka potentiaalia sen hyödyntämiseen on paljon, joista lisää tässä vihkosessa. Toimintavarmojen sähköverkkojen rooli kasvaa yhteiskunnassa, joka on yhä riippuvaisempi sähköstä.

Sähköverkkoyhtiöt, kuten Caruna, kehittävät toimintaansa, jotta asiakkaiden tuhannet aurinkopaneelit, akut ja sähköautot saadaan sähkömarkkinoille. Suurin potentiaali ja haaste on kuitenkin teollisuutemme sähköistämisessä. Verkkoyhtiöt tulevat

investoimaan paitsi säävarmaan sähköverkkoon, myös uusiin digitaalisiin palveluihin ja kyberturvallisuuteen.

Investoinneista sähköverkkojen kehittämiseen vastaavat Suomen 77 verkkoyhtiötä. Investoinnit vaativat ennakoitavaa ja kannustavaa toimintaympäristöä, sujuvaa luvitusta, uutta osaamista, innovaatioiden hyödyntämistä sekä uudenlaisia taloudellisia kannustimia älykkäille ratkaisuille. Energiainvestointien toteuttaminen vie vuosia, ja energiamurrokselle asetettu aikataulu on kunnianhimoinen. Toimenpiteet on aloitettava nyt! Mikäli teemme asiat yhteistyössä ja ennakkoiden, on Suomella erinomaiset mahdollisuudet olla hiilineutraalien ratkaisujen mallimaa, jonne syntyy uutta puhtaaseen sähköön nojaavaa teollisuutta ja hyvinvointia.

Ollaan yhteydessä!

Sanna Rauhansalo, yhteiskuntasuhdejohtaja
sanna.rauhansalo@caruna.fi

 @SannaRauhansalo

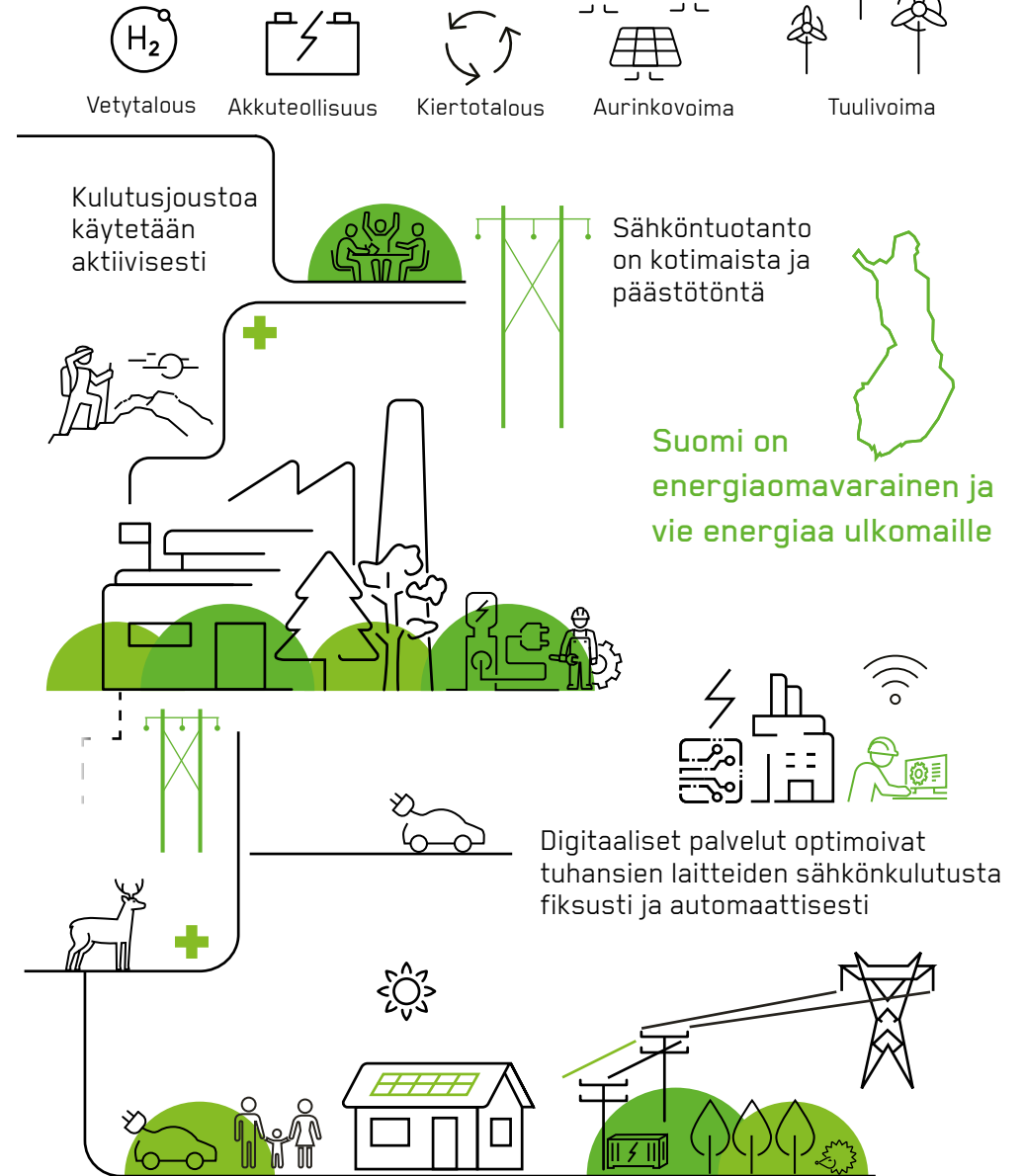


caruna | Hyvää energiaa.

Toimintavarmat ja joustavat sähköverkot kuljettavat sähkön luotettavasti sinne missä sitä kulloinkin tarvitaan



Suomeen syntyy uutta puhtaaseen sähköön nojaavaa teollisuutta



Yhteiskunnasta tulee nykyistäkin riippuvaisempi sähköstä päästöjen vähentämisen ja digitalisoitumisen myötä

ENERGIAMURROS KASVATTA SÄHKÖNKULUTUSTA

Hiilineutraalisuustavoitteiden saavuttaminen edellyttää muutoksia liikenteessä, teollisuudessa ja lämmityksessä. Fossiilisten polttoaineiden kustannustehokas korvaaminen perustuu sähköllä toimivaan teknologiaan. Sähkönkulutuksen arvioidaan kasvavan lähes 50 % vuoteen 2040 mennessä, mikäli Suomi saavuttaa ilmastotavoitteensa asetetussa aikataulussa.

Teollisuuden tietyillä toimialoilla (mm. leipomot, meijerit sekä puu- ja paperiteollisuus) maakaasun merkitys on ollut suuri. Prosessien sähköistämällä korvataan riippuvuutta maakaasusta.

Paikallisesti muutokset voivat olla suuriakin. Lämmityksen sähköistyminen ja kaupungistuminen keskittävät sähkönkulutusta entistä enemmän kaupunkiin, kun taas hajautettua sähköntuotantoa syntyy entistä enemmän haja-asutusalueille.

Energiajärjestelmään vaikuttavat megatrendit

ILMASTONMUUTOS

Ilmaston lämpenemistä tulee hidastaa kaikin keinoin, mutta sen väistämättömiin seurauksiin pitää myös sopeutua.

DIGITALISAATIO JA TEKNOLOGIA

Uudet teknologiat ja digitalisaatio muokkaavat energiajärjestelmää ja yhteiskuntaa luoden uusia liiketoimintamahdollisuuksia.



HUOLTOVARMUUS

Kansallista energiaturvallisuutta, kyberturvallisuutta ja fyysisen infrastruktuurin resilienssiä on parannettava.

KAUPUNGISTUMINEN

Energiankulutus keskittyy kaupunkiin ja sähköntuotanto haja-asutusalueille. Tehokas ja älykäs sähköjärjestelmä on entistä tärkeämpi kulutuksen ja tuotannon tasapainon saavuttamiseksi.

RIIPPUVUUS SÄHKÖJÄRJESTELMÄSTÄ KASVAA

Sähköön vahvasti perustuva energiajärjestelmä tarkoittaa, että vaatimukset sähköjärjestelmän toimintavarmuudelle kasvavat. Jo nyt yhteiskunnan kriittiset toiminnot kuten sairaalat, tietoliikenneverkot ja maksujärjestelmät ovat haavoittuvia pitkittyneille sähkökatkoille. Sähköistyneessä yhteiskunnassa vaikutukset ulottuvat nopeammin liikenteeseen, lämmitykseen ja teollisuuden toimintakykyyn.

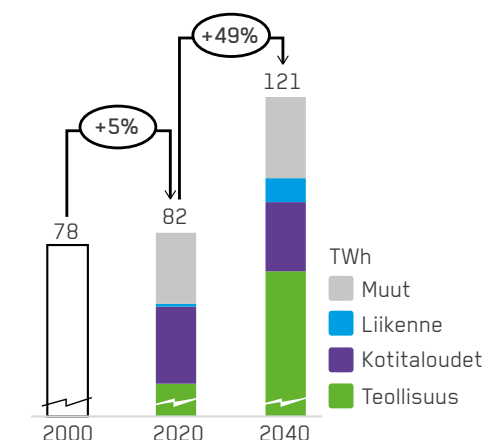
Sähköjärjestelmään kohdistuu uusia riskejä. Ilmastonmuutos lisää sään ääri-ilmiötä, mikä haastaa sähköverkkojen ja säästä riippuvan sähköntuotannon toimintaa. Kyberuhkat voivat vaarantaa sekä yritysten että yksityishenkilöiden turvallisuutta. Onkin olennaista, että sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta ja palautumiskykyä vahvistetaan.

VALTAVAT INVESTOINNIT SÄHKÖISTÄMISEEN

Muutokset energiantuotannossa, siirrossa ja kulutuksessa ovat ennennäkemättömiä sekä suuruudeltaan että aikataulullisesti. Vuoteen 2035 mennessä energia-ala investoi 40 miljardia euroa – enemmän kuin mikään

muu sektori – hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi. Koska sähköjärjestelmällä on keskeinen rooli energiamurroksessa, iso osa investoinneista liittyy tavalla tai toisella sähköjärjestelmään. Pelkästään kolmen suurimman jakeluverkkoyhtiön investoinnit ovat 3,2 miljardia euroa vuoteen 2035 mennessä. Investointien toteutumiseksi toimintaympäristön on oltava ennakoitavaa ja kannustavaa.

Sähköenergian kulutus kasvaa (TWh)

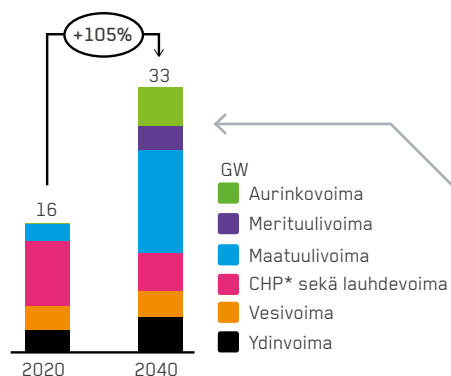


Kasvava sähkön kysyntä katetaan uusiutuvalla energialla, ja se vaatii valtavia investointeja sähköjärjestelmään

SÄHKÖN TUOTANTOKAPASITEETTI KAKSINKERTAISTUU

Kasvavan kysynnän vuoksi sähkön tuotantoa on lisättävä lähivuosina voimakkaasti, ja sähkön tuotantokapasiteetin on yli kaksinkertaistuttava nykyisestä. Suomella on erinomaiset mahdollisuudet rakentaa puhdasta sähköntuotantoa, varsinkin tuuli- ja aurinkovoimaa. Rakentaminen vie kuitenkin aikansa. Lupaprosessit ja kuntakohtaiset vaatimukset voivat viivästyttää rakentamista vuosilla.

Pääosa kasvusta tulee uusiutuvasta (GW)



* Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto

TULEVAISUUDEN TUOTANTO ON HAJAUTETTUA JA SÄÄRIIPPUVAA

Tulevaisuuden sähköntuotanto on hyvin erilaista kuin nykyinen. Siinä missä aiemmin sähköä tuotettiin pääosin yksittäisissä suurissa kaupunkien voimalaitoksissa, jatkossa sähkö tuotetaan tuhansissa pienissä voimalaitoksissa pääosin maaseudulla. Aiemmin sähköntuotantoa voitiin säätää kulutuksen tarpeisiin, jatkossa valtaosa tuotannosta vaihtelee sään mukaan. Vaikka uusiutuva sähköntuotanto on edullisempaa ja ympäristöystävällisempää kuin vanha, sen heikko säädettävyys ja huonompi ennustettavuus aiheuttavat haasteita sähköjärjestelmän tasapainotukselle. Sähköverkon mitoittamiseen energiamurroksen tuomat haasteet vaikuttavat paljon enemmän kuin pelkkä sähkönkulutuksen kasvu. Sähkön kulutuksen ja sähköverkkojen onkin sopeuduttava uuteen.

Sähköntuotannon kasvaessa sähköverkot pitää mitoittaa suurimman hetkellisen tarpeen mukaan

SÄHKÖVERKOT OVAT KRIITTINEN MAHDOLLISTAJA

Sekä sähkön valtakunnallinen kantaverkko että paikalliset jakeluverkot ovat kriittisiä energiamurroksen mahdollistamisessa. Kantaverkkoon kytkeytyy suuria tuulipuistoja ja sähköistyvää raskasta teollisuutta. Jakeluverkot mahdollistavat kaksisuuntaisen siirron ja kaikkien uusien teknologioiden, kuten satojen tuhansien sähköautojen ja aurinkopaneelien kytkeytymisen sähköjärjestelmään. Teknologian kehitys ja digitalisaatio ohjaavat myös sähköverkkoyhtiöiden toimintaa tehokkaampaan verkkoinfran hallintaan ja laadukkaampaan palveluun.

Tulevaisuuden uusiutuva sähköntuotanto on hyvin hajautettua

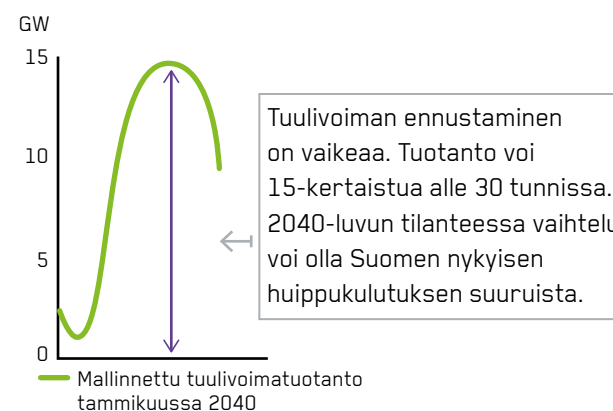
Sähkön tuotantopaikkojen lukumäärä moninkertaistuu

2022
< 50 000

2040
> 450 000



Sähköntuotannon vaihtelut kasvavat (GW)



Sähköä ei voi varastoida suuria määriä, ja siksi sähkömarkkinoilla tarvitaan kipeästi joustoja

ASIAKKAIDEN KANNATTAA OSALLISTUA SÄHKÖMARKKINOILLE

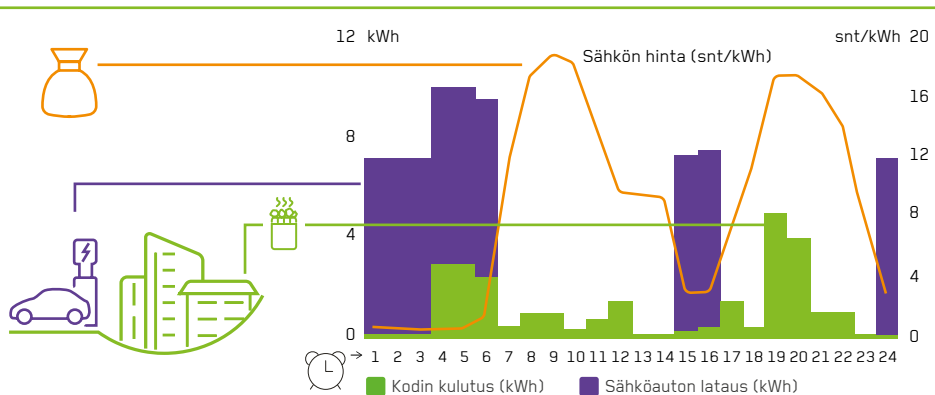
Energiamurros ja digitalisaatio luovat asiakkaille uusia mahdollisuuksia osallistua sähkömarkkinoille. Vaihtelevan sähköntuotannon kasvun myötä sähkömarkkinoilla tarvitaan paljon kulutusjoustoa, jotta sähköjärjestelmä pysyy tasapainossa ja toimintavarmana. Kulutusjoustolla tarkoitetaan sitä, että asiakas ajoittaa sähkönkulutuksen automaation avulla niihin hetkiin, kun puhdasta ja edullista sähköä on runsaasti saatavilla.

Sähköistyvässä yhteiskunnassa piilee paljon kulutusjoustopotentiaalia. Teollisuuslaitokset voivat ajaa tuotantoprosesseja alas, jolloin

sähkönkulutus pienenee. Sähköllä toimivaa lämmitystä kuten lämpöpumppuja ja lämminvesivaraajia voidaan laittaa nopeasti päälle ja pois, sillä lämpöä on helppo varastoida myöhempää käyttöä varten. Sähköautojen älykäs lataaminen on niinkään helppo ajoittaa fiksusti. Sähköä voi varastoida pieniä määriä myös sähkövarastoihin.

Valtavat vaihtelut sähköntuotannossa saavat sähkön hinnan heilahtelemaan ja joustetun sähkön arvo kasvaa. Kuluttajia tarvitaan kipeästi sähkömarkkinoille – niin pienkuluttajia kuin teollisuuttakin. Jakeluverkkoyhtiöiden onkin syytä uudistaa palveluitaan, jotta kaikki halukkaat pääsevät helposti mukaan.

Sähköauton lataus muuttaa kodin sähkönkulutusta



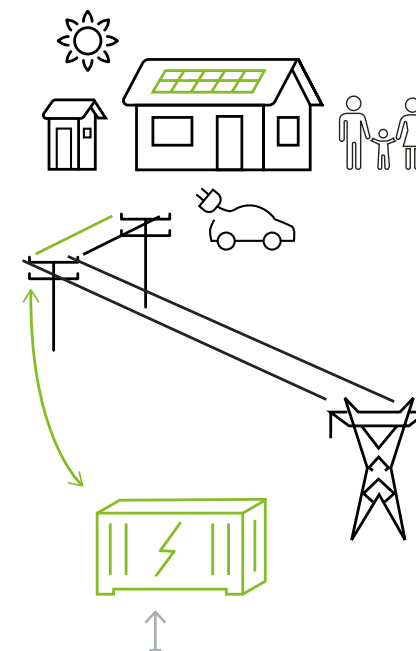
SÄHKÖNTUOTTAJIEN LUKUMÄÄRÄ MONINKERTAISTUU

Uusiutuvan sähköntuotantoa ja energiaomavaraisuutta vahvistetaan edistämällä energiayhteisöjä, joissa omaa sähköntuotantoa jaetaan yhteisön jäsenten välillä.

Hajautetun sähköntuotannon kasvaessa tulee huomioida myös jakeluverkkoon kohdistuneet vaikutukset. Esimerkiksi aurinkovoimalat tuottavat aurinkoisina kesäpäivinä enemmän kuin omistajat kuluttavat sähköä. Verkkoon syötetty sähkö voi aiheuttaa jänniteongelmia, ja jakeluverkkoyhtiön on huolehdittava, että sähköjärjestelmälle asetetut tekniset vaatimukset täyttyvät.

Perinteisen verkkoinvestoinnin vaihtoehtona on investoida sähkövarastoon, joka varastoi ylimääräisen sähköntuotantoa päivällä ja toimittaa sen myöhemmin asiakkaiden käyttöön. Sähkövaraston kustannukset voivat olla verkkoinvestointeja pienemmät. Valitettavasti jakeluverkkolla ei tällä hetkellä ole kannustimia investoida älykkäisiin, asiakkaan kannalta kustannustehokkaisiin ratkaisuihin.

Aurinkopaneelien tuotanto voidaan varastoida sähkövarastoihin



Sähkövarastoa voidaan käyttää jakeluverkon tarpeisiin, ja sillä voidaan tasata koko sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen vaihtelua.

Älykäs sähköauton lataus tuo säästöjä kuluttajalle ja tasapainottaa sähköjärjestelmää

HALVAT TUNNIT KANNATTAA HYÖDYNTÄÄ LATAUKSEEN

Sähköauton latauksen optimointi sähkönhinnan mukaan tuo jopa 40-50 % säästöt energiakustannuksissa verrattuna ohjaamattomaan lataukseen. Automaattisilla digitaalisilla palveluilla optimointi ei vaadi vaivaa asiakkaalta: Auto kytketään kotilatausasemaan kiinni, ja järjestelmä huolehtii varsinaisen lataustapahtuman ajoituksesta.

Sähköauton tullessa taloon autojen lämmitystolpat kaapeleineen on syytä vaihtaa kovempaa kuormitusta kestäviin laitteisiin. Samalla voidaan joutua kasvattamaan sähköliittymän kokoa, jotta lataus ei häiritse muuta arjen sähkönkulutusta.

LATAUSENERGIAA RIITTÄÄ VUOSITASOLLA, HETKELISESTI VOI OLLA RAJOITTEITA

Sähköautojen vuositason latausenergia ei ole ongelma. Jos kaikki Suomen henkilöajoneuvot olisivat sähköautoja, lisääntyisi Suomen kokonaiskulutus noin 10 %.

Sähköjärjestelmälle hetkellinen latausteho voi tulla ongelmaksi, jos sähköä ei yksinkertaisesti ole saatavilla, kun sähköautoilijat sitä haluavat. Paikalliselle jakeluverkolle suuri hetkellinen latausteho voi

synnyttää paikallisia pullonkauloja, ja kaikkea lataustehoa ei voida siirtää asiakkaille.

Sähköautojen latausteho on merkittävä: 700 000 sähköauton yhteenlasketun lataustehon on arvioitu olevan 4,5 GW. Määrä on suurempi, mitä Suomen vesivoimalat pystyvät tuottamaan täydellä teholla.

ÄLYKÄS LATAUS ON AVAIN VERKON TOIMINNAN OPTIMOINTIIN

Sähköverkot on mitoitettu todennäköistä huippukulutusta vastaavaksi. Jos huippukulutus nousee sähköautojen latauksen myötä, sähköverkkoja pitää vahvistaa. Vahvistaminen voi tarkoittaa esimerkiksi suuremman muuntajan tilaamista, vaikka edellisessä muuntajassa olisi käyttöikä vielä vuosikymmeniä jäljellä.

Sähköautoilun vaikutuksia on tutkittu Norjassa, jossa sähköautoja oli jo 22 % vuoden 2021 lopussa. Tutkimuksen mukaan sähköautojen lataus voi nostaa jakeluverkkoinvestointeja 7 %:lla, mikäli



Sähköautojen latauspisteet voivat lisätä liittymistehoa peräti 60% taloyhtiöissä

älykkäitä ratkaisuita ei huomioida. Suomessa vastaava nousu tarkoittaisi satojen miljoonien eurojen lisäinvestointitarvetta jakeluverkkoyhtiöille.

Sähkönkulutuksen tasaamista kiinteistöverkossa on aiemmin huomioitu niin sanotulla vuorottelulla, jossa sähkölämmitys ja sähkösauna eivät ole yhtä aikaa päällä. Sähköautojen osalta tarvitaan fiksumpia ja dynaamisempia ratkaisuja, jotta sähköautoilun hyödyt saadaan toteutettua ja kustannukset pidettyä alhaisina asiakkaille.

Erlaisia sähkötehoja

Nykyiset lataustehot

auton lämmityslaite 0,8 kW

sähkökiuas 7 kW



kotilatauspiste 7-11 kW

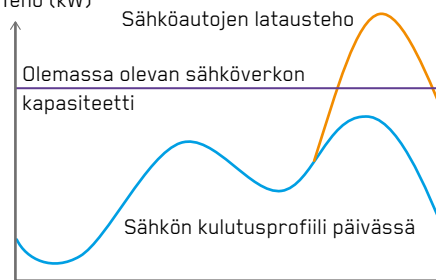
liikekiinteistöjen latauspisteet 11-22 kW



suurteholaturit 100-300 kW

Sähköautojen lataustehon takia jakeluverkkoa on vahvistettava

Teho (kW)



Lämmitys sähköistyy vauhdilla - vaatii investointeja jakeluverkkoihin

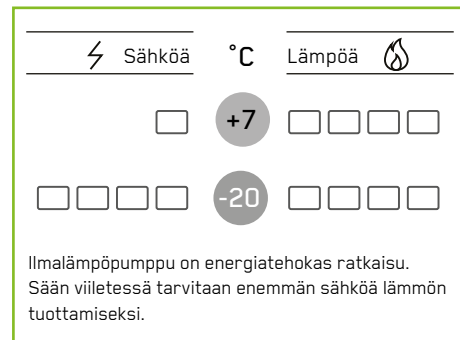
Ilmastotavoitteet ajavat energiayhtiöitä luopumaan polttamalla tuotetusta kaukolämmöstä. Erilaisten lämpöpumpujen määrä kasvaa sekä kiinteistöissä että kaukolämmityksessä. Tulevaisuuden hiilineutraali kaukolämmitys hyödyntää yhteiskunnan hukkalämpöjä ja ympäristön lämpöjä lämpöpumpujen avulla. Ympäristön kannalta lämmityksen sähköistäminen on erinomainen asia, koska se parantaa energiatehokkuutta.

LÄMPÖPUMPUT YLEISTYVÄT KODEISSA

Sähkölämmityksellä on perinteisesti tarkoitettu joko suoraa tai varaavaa sähkölämmitystä. Ilmalämpöpumput ja maalämpö ovat myös sähkölämmitystä, ja ne pystyvät sähkön avulla hyödyntämään ympäristön alhaisia lämpötiloja lämmön ja jäädytyksen tuottamiseksi. Suomessa on tällä hetkellä vajaa miljoona ilmalämpöpumppua ja 180 000 maalämpöpumppua. Kasvunäkymät ovat varsin hurjat. Suomen lämpöpumpuinvestointeja tullaan tällä vuosikymmenellä tekemään Suomessa noin 10 miljardilla eurolla, ja lämmityspumpuilla katetaan peräti 30 % rakennusten lämmitystarpeesta.

Sähköverkkojen kannalta kehitys tarkoittaa sitä, että kylmien talvien huippukulutuspiikki

kasvaa. Sähköverkot perinteisesti mitoitetaan talven kulutshuippujen mukaan siten, että kaikille riittää lämpöä.



KAUKOLÄMMÖN SÄHKÖISTYMINEN HAASTAA KAUPUNKIVERKON KESTÄVYYTTÄ

Sähkön ja lämmön yhteistuotanto voimalaitoksissa vähenee merkittävästi lähitulevaisuudessa ilmastotavoitteiden myötä. Tällä hetkellä jopa kolmannes yhteistuotannosta tuotetaan fossiililla polttoaineilla. Jatkossa lämpöä ei tuoteta enää fossiilisia polttamalla vaan kasvavassa määrin puhtaan sähkön avulla (lämpöpumput, sähkökattilat ja datakeskusten hukkalämpö).

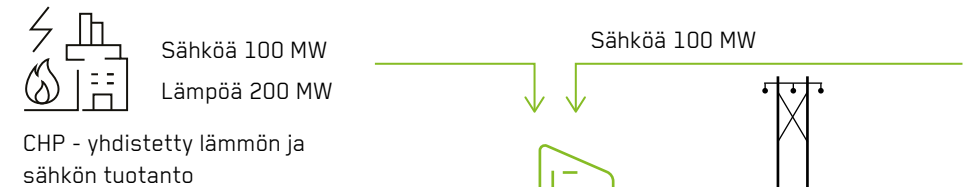


Paikalliset vaikutukset sähköverkkoon voivat olla merkittäviä. Sähköä ei enää tuoteta oman verkkoalueen sisällä, ja lämmitykseen tarvittava sähkö siirretään kauempaa. Suurjännitteisen jakeluverkon siirtokapasiteettia on vahvistettava. Esimerkiksi Caruna arvioi, että pelkästään Espoon tapauksessa investoinnit ovat keskimäärin 200 miljoonaa euroa 2020-luvun

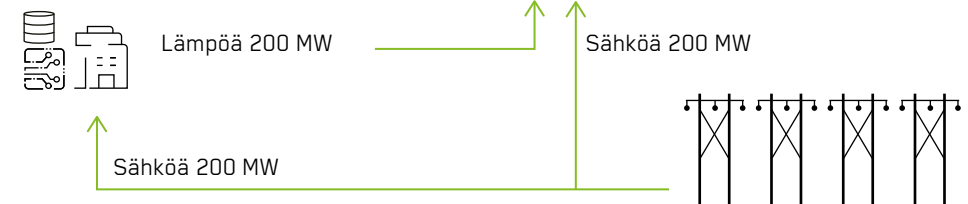
Datakeskusten hukkalämpöjen rooli kaupunkien lämmityksessä kasvaa.

aikana. Sähköverkon vahvistukset, eli paksummat kaapelit ja isommat muuntamot vaativat lupakäsittelyn. Hiilineutraalisuustavoitteisiin pääseminen edellyttää, että aikatauluun ja kaupunkitilan käyttöön liittyvät haasteet saadaan ratkaistua.

NYKYISIN

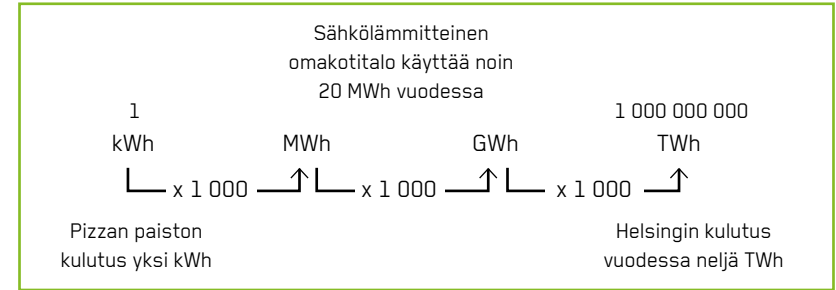


Datakeskus



TULEVAISUUDESSA

Hiilineutraalin energiajärjestelmän rakentaminen on käynnissä jo nyt. Vauhtia on kiihdytettävä, jotta tiekartan mukaiset tavoitteet voidaan saavuttaa



- 2020**
- Verkkoyhtiöt investoivat 690 milj. euroa vuonna 2020, joista suurin osa oli säävarmuuteen liittyviä investointeja



- Tuulivoimaa on asennettuna 2 600 MW, vuosituotanto 8 TWh
- **Sähköautoja 45 000 kpl**
- **Aurinkovoimaa on asennettu 290 MW, vuosituotanto 0,3 TWh**
- **Lämpöpumpuja on asennettu 1 100 000 kpl**



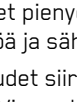
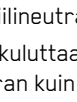
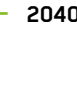
2030



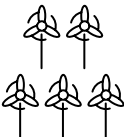
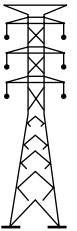
- Säävarmuuden parantamiseen liittyvät investoinnit (9,5 miljardia euroa) pitkälti tehty
- Julkisia latausasemia on ympäri Suomea yli 4 200 kpl
- Tuulivoimaan on investoitu 15 miljardia euroa, jolla on saatu asennettua 7 000 MW.
- Sähkövarastot tuottavat joustoa 500 MW teholla



- **Sähköautoja 700 000 kpl**
- **Aurinkovoiman tuotanto on 7-kertaistunut 2 TWh:iin**
- **Energiayhteisöt osallistuvat sähkömarkkinoille**



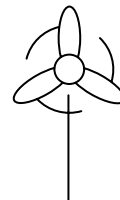
- 2040**
- Suomi on hiilinegatiivinen
 - Energiamurrokseen liittyvät investoinnit (14 miljardia euroa) pitkälti tehty
 - Sähköä kulutetaan 121 TWh, kasvua +50 % vuodesta 2020
 - **Aurinkovoimaa on asennettu 5 GW, mikä on 1,5-kertaisesti koko vesivoimakapasiteetti. Aurinkovoima tuottaa sähköä 3 TWh**



Järjestelmätaso

Asiakkaat

- Hiilen poltto energiantuotannossa päättyy
- Energiamurrokseen liittyvät investoinnit jakeluverkkoon, 3 000 milj. euroa
- **Energiayhteisöjä on perustettu asunto-osakeyhtiöihin**
- **Maalämpöpumppujen määrä yhteensä 270 000 kpl ja niiden sähkökäyttö 1,9 TWh**

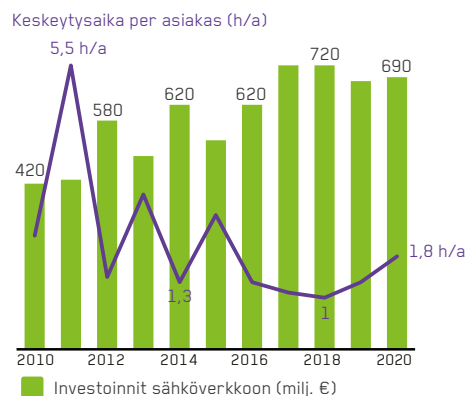


Tämän päivän verkkoyhtiö keskittyy vahvasti toimitusvarmuuden parantamiseen. Tulevaisuuden verkkoyhtiö tarjoaa monipuolisia palveluita ja alustan energiamurroksen toteuttamiseen

TOIMITUSVARMUUS PARANTUNUT

Sähköverkkoyhtiöt ovat investoineet 6,5 miljardia euroa vuosina 2010-2020. Investointimäärät ovat kasvaneet 50 % vuodesta 2012 eteenpäin. Ilmajohtojen maakaapelointi ja olemassa olevien ilmajohtojen johtokatuja leventämiset ovat vähentäneet asiakkaiden kokemia sähkökatkoja merkittävästi. Esimerkiksi vuoden 2019 Aapeli-myrsky ja vuoden 2020 Aila-myrskyt synnyttivät ennätysellisen kovia myrskytuulia, mutta laajoilta sähkökatkoilta vältyttiin pitkälti jakeluverkkoyhtiöiden toimitusvarmuusinvestointien takia.

Jakeluverkkoyhtiöiden investoinnit ovat parantaneet sähkön toimintavarmuutta



Myös Caruna on uusinnut sähköverkkooaan säänkestäväksi nopealla tahdilla, mikä on vähentänyt merkittävästi vikojen määrää ja kestoa aiempiin myrskyihin verrattuna. Sähköverkkoihin on lisätty myös automaatiota, jolla sähköt saadaan nopeammin palautettua asiakkaille. 2010-luvun alussa Carunan asiakkaista noin 60 % oli sähkömarkkinalain toimitusvarmuuskriteerien (6/36 tuntia) mukaisen verkon piirissä. Vuonna 2020 toimitusvarmuuskriteetit täyttyivät jo yli 90 %:illa asiakkaista.

ENERGIAMURROKSEN TOTEUTTAMINEN VAATII UUSIA INVESTOINTEJA

Energiamurroksen toteuttaminen vaatii valtavasti investointeja, näistä noin 14 miljardia euroa kohdistuu suoraan jakeluverkkoyhtiöihin. Tulevaisuuden jakeluverkkoyhtiö ei pelkää siirrä sähköä, vaan tarjoaa asiakkaille mahdollisuuden osallistua vihreän energiajärjestelmän kehittämiseen.

Iso osa energiajärjestelmän tulevista muutoksista koskee nimenomaan paikallisten jakeluverkkoyhtiöiden toimintaa. Aurinkosähköä tuottavien asiakkaiden määrä Carunan verkossa on jo 50 000 vuonna 2030, ja sähkö virtaa jakeluverkossa molempiin suuntiin. Samaan aikaan sähköisiä

autoja on jo neljännes Suomen autokannasta. Latauslaitteet vaativat paljon hetkellistä tehoa sähköverkosta. Myös kaukolämmön sähköistyminen sähkökattiloiden ja erilaisten lämpöpumppujen myötä tuo verkkoon uusia isoja sähkönkulutuskohteita, jotka jakeluverkkoyhtiöiden on mahdutettava sähköverkkoon.

Vaihteleva sähköntuotanto ja kulutus vaativat älykstä sähköverkon ohjausta. Jakeluverkko hyödyntää teollisen mittaluokan ja kotitalouksien sähkövarastoja. Tulevaisuuden jakeluverkkoyhtiö tarjoaa myös monipuolisia palveluita asiakkailleen aina energiansäästöpalveluista erilaisiin joustopalveluihin. Osaa asiakkaiden kulutuksesta voidaan esimerkiksi ohjata toimijoiden kautta, jotka kokoavat pienistä kuormista isompia kokonaisuuksia.

Valtavat investoinnit niin infrastruktuuriin kuin palveluihin vaativat verkkoyhtiöiltä tehokasta toimintaa. Digitaalisuus on yksi tehostamisen avainkeinoista, mikä mahdollistaa entistä tehokkaamman sähköverkkoinfran hyödyntämisen ja paremmat palvelut asiakkaille.

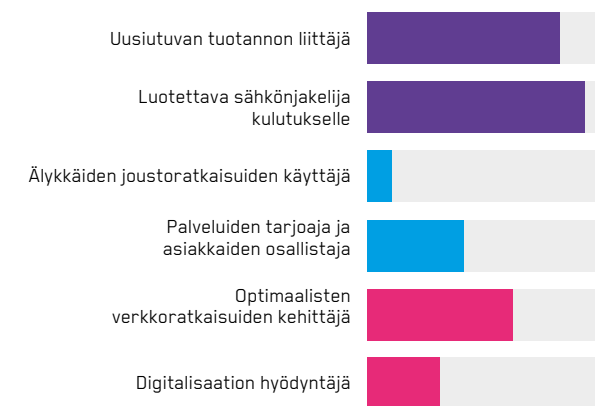
Tulevaisuuden jakeluverkkoyhtiön toimintaedellytykset osaamisen, ICT-järjestelmien, investointimahdollisuuksien sekä sääntelyn osalta on oltava kunnossa, jotta sähköä siirtyy asiakkaille luotettavasti ja kohtuullisin kustannuksin.



Investointimäärät seuraavan kymmenen vuoden aikana



Älykkäiden ratkaisuiden, palveluiden ja digitalisaation hyödyntämisessä verkkoyhtiöillä on eniten kehitettävää



Sääntelyn on mahdollistettava sähköistäminen ja uuden teknologian käyttöönotto

Suomi on edelläkävijä älykkäiden energiaratkaisujen laajamittaisessa kehittämisessä ja soveltamisessa. Sääntelyllä on merkittävä vaikutus ilmastonmuutoksen torjuntaan ja energiaomavaraisuuden saavuttamiseen. Suomen edelläkävijäaseman säilyttämiseksi lainsäädäntöä ja sääntelyä tulee kehittää:



✚ **Eri energijärjestelmiä** (kaasu, lämpö, sähkö, liikenne) **tulee suunnitella kokonaisuutena, ei erillisinä järjestelminä.** Paras hyöty saadaan, kun kokonaisuus on alusta alkaen mietitty ja sitä kehitetään markkinaehtoisesti. Sähköverkoilla on tärkeä tehtävä yhdistää eri energijärjestelmät toisiinsa.


✚ **Fyysisen sähköverkon kehittämiseen liittyvät investoinnit ovat pitkäikäisiä, ja investointien houkuttelemiseksi toimintaympäristön ja lainsäädännön on oltava ennustettavaa ja kannustavaa.** Sääntelyn tulee tukea verkkoinvestointien lisäksi älykkäitä digitaalisia ratkaisuita, jouston hyödyntämistä ja palveluiden kehittymistä.

✚ **Puhtaan energian tuotantoon ja siirtoon liittyvää luvitusta on nopeutettava,** jotta varmistetaan ilmastotavoitteiden saavuttaminen asetetussa kunnianhimoisessa aikataulussa. Tiukentuneet rakentamisvaatimukset voivat nostaa investointien kustannustasoa jopa kolmanneksella.

✚ **Sääntelyn tulee mahdollistaa sähköverkkoyhtiöille taloudelliset kannustimet pilottiprojekteille ja innovaatioille.** Toimintatapoja uudistamalla sähköverkkoyhtiöt parantavat palvelun laatua, toteuttavat ympäristöä säästäviä ratkaisuita sekä pienentävät asiakkaiden kustannuksia.

Investointien mahdollistamiseksi toimintaympäristön ja lainsäädännön on oltava ennustettavaa ja kannustavaa





Caruna huolehtii luotettavasta sähkönjakelusta sekä panostaa jatkuvasti älykkään sähköverkon kehittämiseen, jotta asiakkaamme saavat sähköä kestävästi, luotettavasti ja tehokkaasti myös tulevaisuudessa.

Meillä on osaajat, yhteistyökumppanit ja kyky investoida energiajärjestelmään, joka näyttää selkeän suunnan kestäväälle energiamurrokselle. Me autamme koteja, kuntia ja yhteiskuntaamme siirtymään kohti itse tuotettua energiaa.

Näin varmistamme, että tulevaisuuden elintasomme rakentuu kestäväälle pohjalle.

Caruna
Upseerinkatu 2
PL 1, 00068 CARUNA, SUOMI



www.linkedin.com/company/caruna/



@CarunaSuomi