

Jakeluverkkoinvestointien edellytykset ja kansantaloudelliset vaikutukset

Loppuraportti

11.5.2026

Vastuuvapauslauseke ja oikeudet

AFRY Management Consulting Oy ("AFRY") pidättää kaikki oikeudet tähän raporttiin. Raportti on luottamuksellinen ja laadittu yksinomaan Energiateollisuus ry:n, Paikallisvoima ry:n ja Energiakaupungit ry:n ("Asiakas") käyttöön. Raportin käyttö muiden kuin Asiakkaan toimesta ja muuhun kuin Asiakkaan ja AFRYn välisessä sopimuksessa tarkoitettuun tarkoitukseen on sallittu ainoastaan AFRY:n etukäteen antaman kirjallisen suostumuksen perusteella. Raportti on laadittu noudattaen AFRYn ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtoja. AFRYn tähän raporttiin liittyvä tai siihen perustuva vastuu määräytyy yksinomaan kyseisten sopimusehtojen mukaisesti.

Raportin sisältämät tulkinnat ja johtopäätökset perustuvat osittain AFRYn kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saamiin tietoihin. AFRY ei ole tarkistanut minkään kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saadun ja raportin laatimiseen käytetyn tiedon oikeellisuutta tai täydellisyyttä, koska se ei ole kuulunut AFRY:n toimeksiannon laajuuteen. AFRY ei anna raportin perusteella tai siihen liittyen mitään vakuutusta (nimenomaista tai konkludenttista) eikä vastaa sen sisältämien tietojen ja arvioiden oikeellisuudesta.

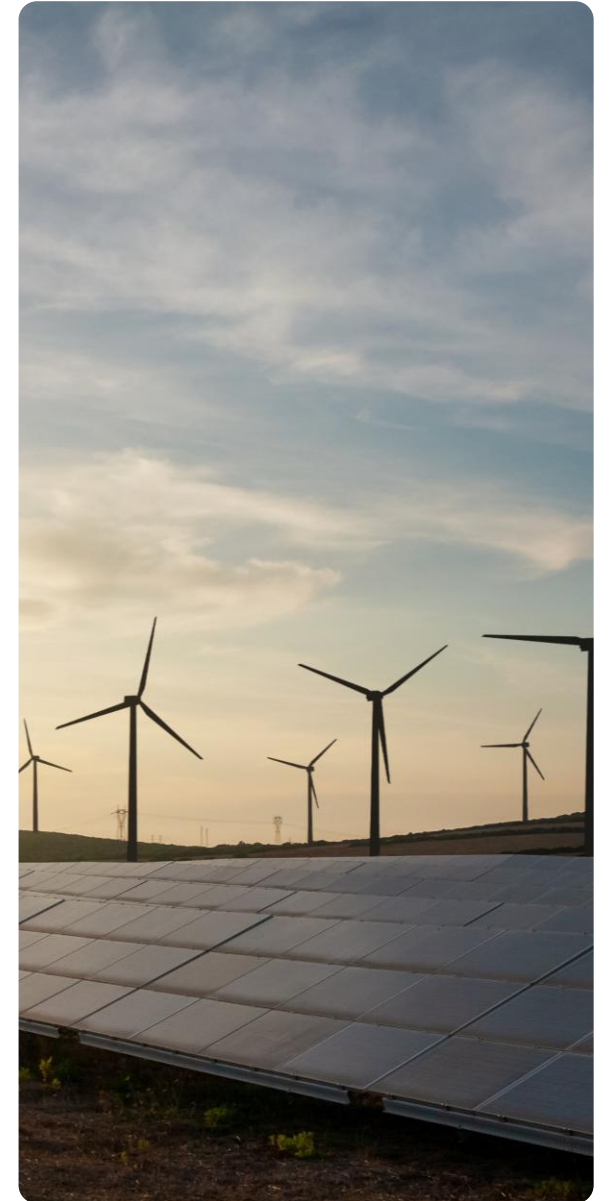
AFRY ei vastaa kolmannelle osapuolelle tämän raportin käyttämisen tai siihen luottamisen perusteella aiheutuneesta haitasta taikka mistään välittömästä tai välillisestä vahingosta.

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Management Consulting Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © AFRY

Selvitys tarkastelee sähkön kysynnän kasvua, sen mahdollistavia investointitarpeita, investointien toteutusmahdollisuuksia ja kansantaloudellisia vaikutuksia.

- Jakeluverkot ovat keskeinen osa Suomen sähköjärjestelmää, sillä valtaosa sähkön kulutuksesta ja uusista sähkönkäyttökohteista liittyy jakeluverkkoihin.
- Jakeluverkkojen kehitys vaikuttaa keskeisesti siihen, missä laajuudessa yhteiskunnan sähköistyminen etenee ja kuinka hyvin esimerkiksi datakeskuksia, sähkökattiloita, lämpöpumppuja, vedyn tuotantoa tai sähköautojen latausratkaisuja voidaan liittää sähköjärjestelmään.
- Tässä selvityksessä on tarkasteltu jakeluverkkojen investointitarpeita ja investointien toteutusedellytyksiä sähkön kysynnän kasvun näkökulmasta.
 - Työ perustuu neljään sähkön kulutusskenaarioon, joiden pohjalta kulutuksen kasvu on skenaariokohtaisesti kohdistettu jakeluverkkoihin, mihin perustuen on mallinnettu kasvuun tarvittavat jakeluverkkoinvestoinnit vuosille 2026–2040.
 - Investointitarpeiden lisäksi selvityksessä on tarkasteltu, missä määrin Energiaviraston valvontamenetelmät mahdollistavat investointien toteuttamisen eri skenaarioissa. Tarkastelussa huomioidaan investointitarpeen, sallitun tuoton, poistojen ja kustannustasojen muutoksen muodostama kokonaisuus koko jakeluverkkotoimialan tasolla.
 - Selvityksessä on myös arvioitu jakeluverkkoinvestointien sekä niiden mahdollistaman sähkön tuotannon ja kulutuksen kasvun kansantaloudellisia vaikutuksia. Vaikutukset on laskettu arvonlisän, työllisyyden ja verotulojen näkökulmista hyödyntäen panos-tuotos -menetelmää.
- Työn tulokset esitetään jakeluverkkotoimialatasolla, eikä selvitys sisällä jakeluverkkoyhtiökohtaisia tarkasteluja. Mallinnus perustuu helmikuussa 2026 käytettävissä olleisiin julkisiin tietoihin sekä verkkoyhtiöiltä saatuihin taustatietoihin, ja valvontamenetelmien oletetaan pysyvän tarkastelujakson aikana muuttumattomina.



Taloukasvun mahdollistamiseksi jakeluverkkoihin tulisi investoida selkeästi nykyistä enemmän, mutta nykyiset valvontamenetelmät eivät kannusta investointimäärien lisäämiseen.

Investoinnit jakeluverkkoon tuottavat merkittävän arvonlisän Suomen kansantaloudelle.

- Investoinnit uuteen teollisuuteen, datakeskuksiin, teollisuuden sähköistymiseen, sekä lämmityksen ja liikenteen sähköistymiseen tulevat kasvattamaan merkittävästi Suomen sähkön kulutusta tulevina vuosina. Kulutuksen kasvu tulee kasvattamaan huomattavasti sähkönjakeluverkkojen siirtomääriä ja kapasiteettitarvetta. Asiakkaiden sähkönkulutuksen muuttuminen enenevissä määrin hintaohjautuvaksi kasvattaa myös jakeluverkkojen kapasiteettitarvetta.
- Siirtomäärien ja kapasiteetin lisääminen jakeluverkkoihin tulee vaatimaan merkittäviä jakeluverkkojen laajennusinvestointeja. Lisäksi jakeluverkkojen toimitusvarmuuden parantaminen, sekä verkkojen ylläpito korvausinvestointien avulla muodostavat merkittävän osan jakeluverkkojen kokonaisinvestoinneista.
- Investointitarve, joka on selkeästi suurempi kuin historiallinen investointitaso, aiheuttaa jakeluverkkoyhtiöille Energiaviraston nykyisen valvontamenetelmän puitteissa selkeän haasteen investointien rahoittamiseksi, mistä johtuen kaikkia investointeja ei todennäköisesti ole mahdollista toteuttaa tarvittavassa laajuudessa tai investoinnit on rahoitettava enenevissä määrin lainalla, mikä voi johtaa pitkäkestoiseen velkaantumiseen.
- Investointien luoma arvonlisä Suomen kansantaloudelle on merkittävä, samoin kuin investointien mahdollistama uusien työpaikkojen määrä. Sekä arvonlisä, että työllisyysvaikutukset toteutuvat vain, jos investoinnit jakeluverkkoihin ja vahvojen jakeluverkkojen mahdollistamat investoinnit kulutukseen ja tuotantoon toteutuvat.

Yhteenveto mallinnuksen tuloksista eri skenaarioissa vuosien 2026-2040 aikana:

Skenaario	Kulutuksen muutos jakeluverkoissa	Investointitarve jakeluverkkoihin	Lisärahoitustarve ¹	Arvonlisä	Työllisyysvaikutukset ²
Perus	+20 TWh + 40 % ¹	16,6 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	-6,7 mrd. € 0,5 mrd. € / vuosi	10,3 mrd. € 0,7 mrd. € / vuosi	+14 220 FTE
Matala	+15 TWh + 30 % ¹	13,3 mrd. € 0,9 mrd. € / vuosi	-4,1 mrd. € 0,3 mrd. € / vuosi	8,2 mrd. € 0,6 mrd. € / vuosi	+11 810 FTE
Korkea	+31 TWh +62 % ¹	17,8 mrd. € 1,2 mrd. € / vuosi	-7,6 mrd. € 0,5 mrd. € / vuosi	16,4 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	+21 240 FTE
Euroopan mestari	+34 TWh + 68 % ¹	19,9 mrd. € 1,3 mrd. € / vuosi	-9,2 mrd. € 0,7 mrd. € / vuosi	17,0 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	+23 200 FTE

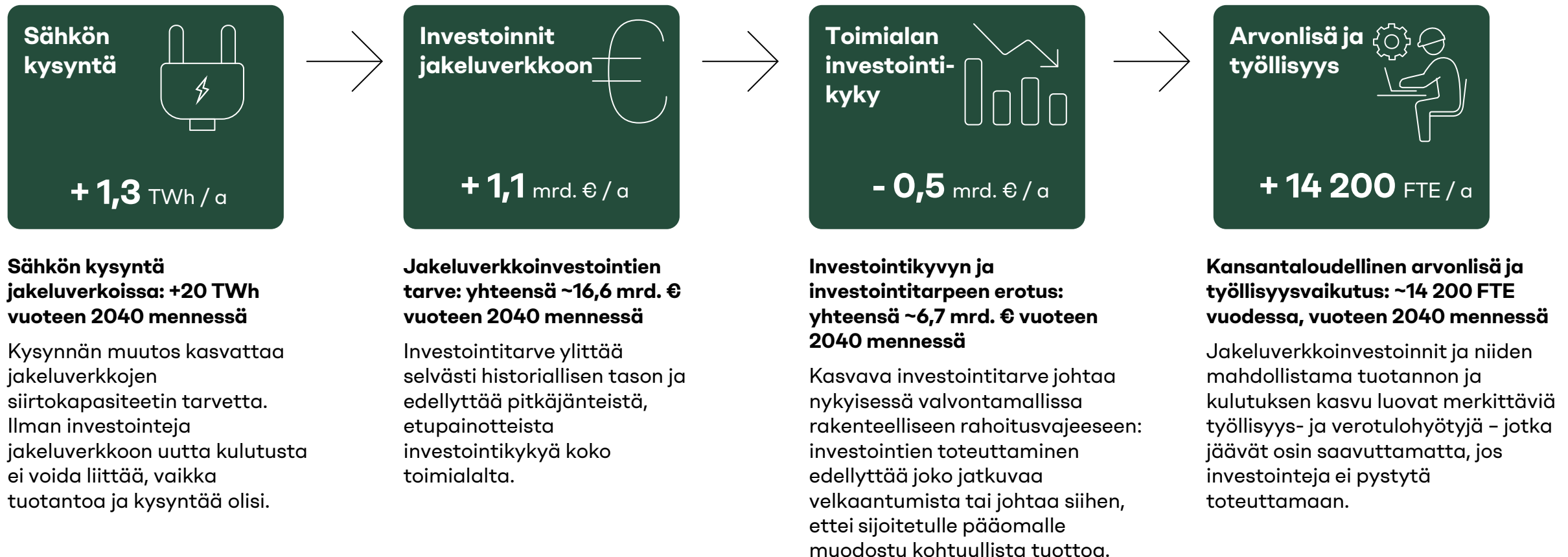
1. Verrattuna vuoteen 2024.

2. Lisärahoitustarve mallintaa toimialan käyttökäteen riittävyttä kattamaan toimialan investointitarpeet ja valvontamenetelmien mukaisesti lasketun pääoman rahoituskustannuksen ja verot (kohtuullinen tuotto).

3. Työllisyysvaikutuksissa on huomioitu investointien sekä jatkuvan toiminnan ja kotimaisten ostojen mahdollistama työllisyys.

Jakeluverkkojen investointiedellytykset vaikuttavat ratkaisevasti siihen, missä laajuudessa sähköistyminen ja sen hyödyt voivat toteutua.

Perusskenaariossa sähkön kulutus kasvaa merkittävästi, mikä tulee vaatimaan investointeja jakeluverkkoihin.



Sivulla esitetyt luvut ovat perusskenaarion mukaisia mallinnuksen tuloksia. Perusskenaario kuvaa tilannetta, jossa sähkön kysyntä kasvaa kohtuullisesti.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

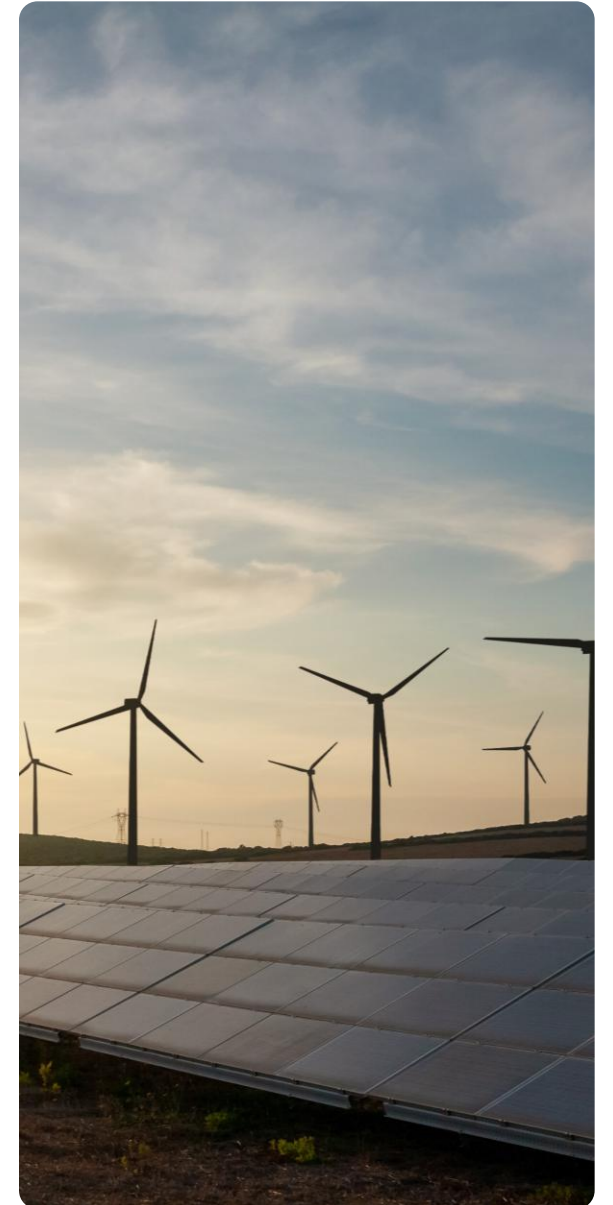
Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin metodologia



Tämän selvityksen tavoitteena on arvioida jakeluverkonhaltijoiden investointiedellytyksiä ja investointien kansantaloudellisia vaikutuksia

- Energiateollisuus ry, Paikallisvoima ry ja Energiakaupungit ry, ovat pyytäneet AFRYa arvioimaan jakeluverkkojen investointiedellytyksiä ja investointien kansantaloudellisia vaikutuksia.
- AFRY on neljän kysyntäskenaarion kautta mallintanut jakeluverkkojen investointitarpeita ja investointien kansantaloudellisia vaikutuksia, sekä tarkastellut investointitarpeiden toteutumista valvontamenetelmien näkökulmasta. Mallinnuksen ja tarkastelun tuloksia esitellään tässä raportissa.
- Raportti koostuu seuraavista osioista:
 1. **Johdanto** jossa esitetään yleisesti Suomen sähköverkkoa ja jakeluverkkojen investointien tasoa
 2. **Sähkön kysynnän kehitys**, jossa käydään läpi työssä käytettyjä oletuksia kysyntäennusteiden osalta, ja esitetään jakeluverkkojen kysyntäennusteet vuoteen 2040 asti
 3. **Jakeluverkkojen investointien mallinnus**, jossa esitetään investointitarpeiden mallinnuksen periaatteet ja tulokset.
 4. **Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi** -luvussa tarkastellaan jakeluverkkoyhtiöiden mahdollisuuksia investointien toteuttamiseksi valvontamenetelmien mukaisen rahavirtalaskennan kautta
 5. **Kansantaloudellisten vaikutusten laskenta** -luvuissa mallinetaan jakeluverkkoinvestointien, sekä jakeluverkkojen mahdollistamien investointien suoria ja epäsuoria kansantaloudellisia vaikutuksia.
 6. **Johtopäätökset**, jossa mallinnuksen ja tarkastelujen tuloksia vedetään yhteen.
- Vaikka tässä työssä keskitytään jakeluverkkoinvestointien toteutumiseen edellytyksiin, on syytä huomioida, että kantaverkon kapasiteetin rajoitukset vaikuttavat myös jakeluverkkojen mahdollisuuteen liittää erityisesti isoja uusia asiakkaita.
- Työ on toteutettu vuoden 2026 tammi-maaliskuun aikana. Työssä käytetyt julkiset tiedot ovat helmikuulta 2026. Työssä käytetyt lähteet on ilmoitettu raportissa. Lähtöaineistona on käytetty myös tilaajien jäsenyritysten tietoja (yhteensä 16 erikokoista ja -tyyppistä verkkoyhtiötä). Näitä tietoja on käytetty mallin ja tulosten arvioimiseen investointitarpeiden osalta.
- Työssä on mallinnettu kaikkien 77 jakeluverkkoyhtiön investointitarve, ja tulokset esitetään yhteenlaskettuna kaikille verkkoyhtiöille. Yhtiökohtaista tarkastelua ei ole tehty, vaan tarkasteltavana on koko toimialan tilanne. Mallinnus on tehty aikavälille 2026-2040. Mallinnuksessa on oletettu, että valvontamenetelmät pysyvät muuttumattomina koko mallinnuksen ajan.



Selvitys on toteutettu neljässä vaiheessa, joissa edellisten vaiheiden tuloksia on käytetty seuraavien vaiheiden laskentaan.



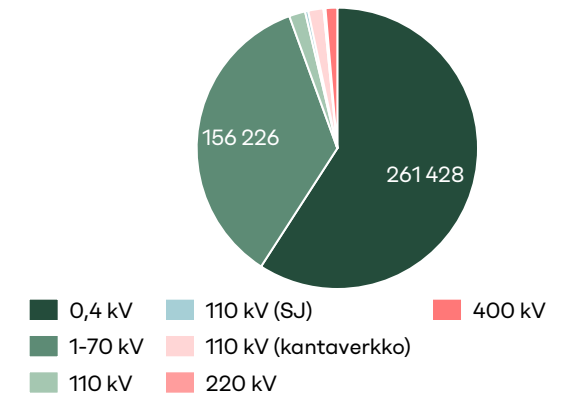
Jakeluverkot muodostavat pääosan Suomen sähkönsiirtoverkosta.

Valtaosa Suomen sähköverkoista on jakeluverkonhaltijoiden pien- ja keskijänniteverkkoa

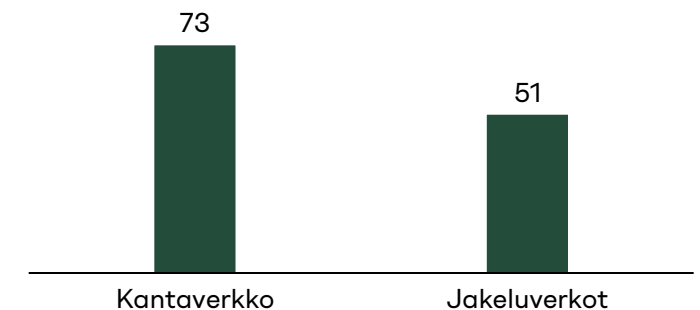
- Suomen sähköverkkotoiminnoista vastaavat 77 jakeluverkonhaltijaa, 9 suurjännitteisen jakeluverkonhaltijaa ja kantaverkonhaltija Fingrid
- Pääosa Suomen luvanvaraisista sähköverkoista on jakeluverkonhaltijoiden omistamia pien- ja keskijänniteverkkoja. Näiden yhteispituus on 417 654 kilometriä, mikä on lähes 95 % sähköverkkojen yhteenlasketusta kokonaispituudesta (442 174 km).
- Suurjänniteverkkoja on 24 520 kilometriä, josta kantaverkonhaltijan osuus on 14 701 kilometriä ja jakeluverkonhaltijoiden 8 200 kilometriä. Suurjännitteisillä jakeluverkonhaltijoilla sähköverkkoa on 1 609 kilometriä.
- 77 jakeluverkonhaltijalla on yhteensä noin 3,9 miljoonaa käyttöpaikkaa. Vastaavasti yhdeksällä suurjännitteisellä jakeluverkonhaltijalla on yhteensä 245 käyttöpaikkaa ja kantaverkonhaltijalla 155 verkkopalveluasiakasta.
- Vuoden 2026 alussa voimaan tullut sähkömarkkinalain muutos laajensi suurjännitteisen jakeluverkon määritelmää siten, että sillä tarkoitetaan nimellisjännitteeltään vähintään 110 kilovoltin paikallista tai alueellista sähköverkkoa tai -johtoa, joka ei ole sähköntuotannon liittymisverkko tai liittymisjohto ja joka ei ylitä valtakunnan rajaa. Toisin sanoen jakeluverkonhaltijat voivat rakentaa yli 110 kilovoltin sähköverkkoa ja -johtoja ilman, että ne määriteltäisiin automaattisesti kantaverkoksi.
- Vuonna 2024 jakeluverkkojen kautta siirrettiin verkkopalveluasiakkaille sähköenergiaa yhteensä 50,4 terawattituntia (TWh).
 - Vastaavasti jakeluverkkoihin vastaanotettu sähköenergia on peräisin toisilta verkonhaltijoilta (51,2 TWh) ja verkkopalveluasiakkailta (16,6 TWh). Valtaosa toisilta verkonhaltijoilta vastaanotetusta sähköenergiasta on kantaverkosta ottoa.
 - Kantaverkosta suoraan kulutukseen luovutettu sähköenergia oli noin 7 TWh. Yhteensä kantaverkossa siirrettiin verkkopalveluasiakkaille ja ulkomaan yhteyksiin 73 TWh.
- Suomen sähkön kulutus vuonna 2024 oli noin 84 TWh eli noin 60% sähkönkulutuksesta toteutui jakeluverkkojen kautta.

Lähde: [Energiavirasto](#)

Verkkopituudet jännitetasoin, km (2024)



Sähköverkkojen siirtovolyymit, TWh (2024)



Jakeluverkkoyhtiöt ovat luonnollisia monopoleja, joiden toimintaa sääntelevät sähkömarkkinalaki ja Energiaviraston vahvistamat valvontamenetelmät

Valvontamenetelmät (yksinkertaistettu malli)

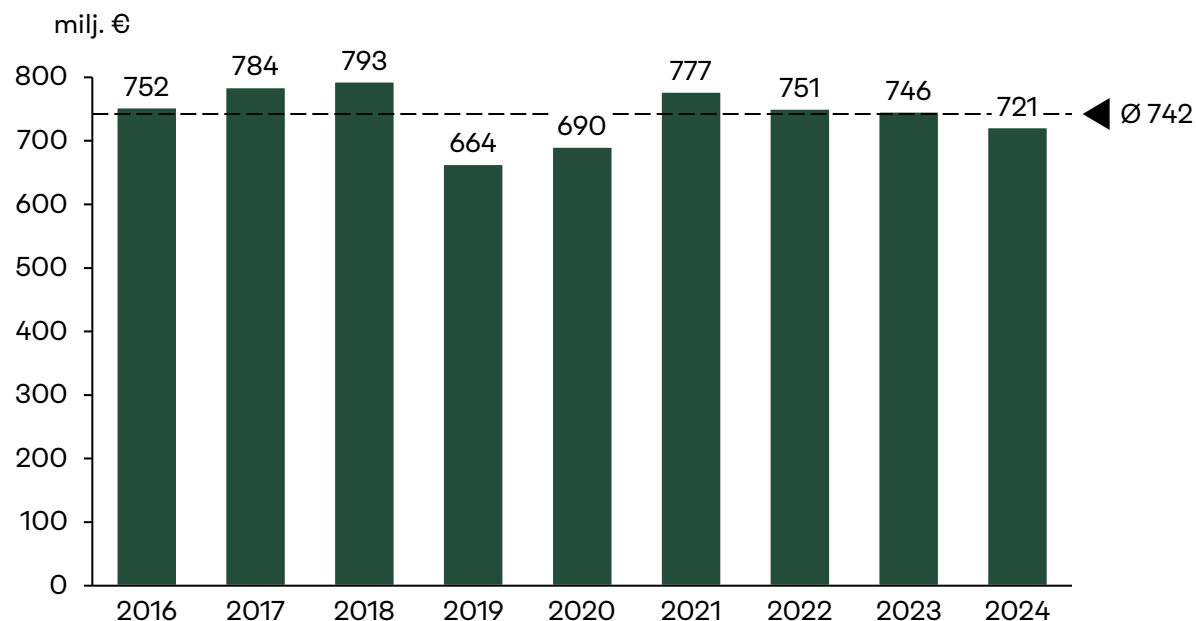
Kohtuullinen tuotto	Toteutunut oikaistu tulos
Sähköverkon oikaistu jälleenhankinta-arvo (JHA)	Liiketoiminnan tuotto
-	-
Komponenttien ikäkorjaus	Liiketoiminnan kulut
=	=
Sähköverkon oikaistu nykykäyttöarvo (NKA)	Eriytetyn tuloslaskelman liikevoitto (tappio)
X	+/-
Kohtuullinen tuottoaste (WACC)	Kannustimet
=	=
Kohtuullinen tuotto	Toteutunut oikaistu tulos
Yli- / alijäämä	

Energiavirasto toteuttaa verkkoyhtiöiden valvontaa

- Sähköverkkotoiminnan harjoittaminen on luvanvaraista ja jakeluverkkotoimintaa saa Suomessa harjoittaa vain Energiaviraston myöntämällä verkkoluvalla. Luvassa määritellään kullekin verkkoyhtiölle maantieteellinen verkkoalue, jossa verkkoyhtiöllä on oikeus jakaa sähköä asiakkailleen.
- Päällekkäisten verkkojen rakentaminen on taloudellisesti tehotonta, joten verkkoyhtiöt muodostavat verkkoalueellaan luonnollisen monopolin.
- Koska verkkoyhtiöt ovat luonnollisia monopoleja, sähköverkkotoiminta vaatii julkista säätelyä, jolla ensisijaisesti varmistetaan, että verkkoyhtiöiden hinnoittelu pysyy kohtuullisella tasolla ja toiminta on tehokasta.
- Energiavirasto toteuttaa verkkoyhtiöiden valvontaa käyttäen vahvistamia valvontamenetelmiä. Valvontamenetelmät kuvaavat miten verkkoyhtiöiden kohtuullista tuottoa ja toteutunutta oikaistua tulosta lasketaan. Valvontamenetelmät asettavat myös käytännössä yhtiöille sallitun liikevaihdon.
- Verkkoyhtiöiden kohtuullisen tuoton taso riippuu verkkoyhtiöiden sitoutuneen pääoman (eli verkko-omaisuuden) määrästä. Verkko-omaisuuden määrän lisääminen esimerkiksi investointien kautta lisää myös kohtuullisen tuoton määrää.
- Toteutunut oikaistu tulos muodostuu ensisijaisesti tuloslaskelman liikevoitosta, jossa huomioidaan verkkoyhtiön tulot ja kulut. Verkkoyhtiön tulot muodostuvat pääosin liittymis- ja verkkopalvelumaksuista ja kulut muodostuvat pääosin sähköverkon suunnittelusta, rakentamisesta, ylläpidosta ja käytöstä.
- Verkkoyhtiön toiminnan tehokkuutta edistetään kannustimien avulla, jotka joko lisäävät tai vähentävät oikaistun tuloksen määrää.
- Tavoitteena on, että kohtuullinen tuotto ja oikaistu tulos vastaisivat toisiaan keskimäärin valvontakauden (neljän vuoden) aikana.

Jakeluverkkoyhtiöt ovat investoineet verkkojensa toimitusvarmuuden parantamiseen. Kokonaisinvestointitaso ei ole vaihdellut kovin merkittävästi.

Jakeluverkkoyhtiöiden investoinnit eriytetyn taseen mukaisessa arvossaan



Jakeluverkkoinvestoinnit koostuvat korvaus- ja laajennusinvestoinneista

- Jakeluverkon investoinnit voidaan jakaa kahteen ryhmään: korvaus- ja laajennusinvestointeihin, jotka yhdessä muodostavat kokonaisinvestoinnit.
- Korvausinvestoinneilla tarkoitetaan sähköverkkotoiminnan laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi tarkoitettuja investointeja. Näiden investointien tarkoitus on olemassa olevan verkon uusiminen ja toimitusvarmuuden parantaminen.
- Laajennusinvestointeja toteutetaan uuden tuotannon ja kulutuksen liittämiseksi sähköverkkoon. Laajennusinvestoinnit kasvattavat siten verkon laajuutta ja kapasiteettia.
- Jakeluverkonhaltijoiden kokonaisinvestoinnit eriytetyn taseen mukaisessa arvossa ovat olleet vuositasolla melko vakaat, noin 700-800 miljoonaa euroa, keskiarvon ollessa noin 740 miljoonaa euroa vuosittain.
- Investointeja ovat hallinneet korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit. Sähkömarkkinalain edellyttämät toimitusvarmuuden parantamiseksi tehtävät investoinnit jatkuvat siirtymäajan puitteissa jakeluverkonhaltijasta riippuen joko vuoden 2028 tai 2036 loppuun saakka.
- Laajennusinvestoinnit ovat olleet suuruusluokaltaan korvausinvestointeja pienempiä, mutta niiden painoarvon odotetaan kasvavan sekä yhteiskunnan sähköistymisen, että puhtaan siirtymän myötä.
- Huomion arvoista myös on, että kokonaisinvestointimäärä on ollut lievästi laskeva viimeisen neljän vuoden aikana.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia



Sähkön kysynnän kehitys

Sähkön kysynnän odotetaan kasvavan Suomessa merkittävästi seuraavien vuosien kuluessa johtuen uusista datakeskuksista ja teollisuuden, lämmityksen ja liikenteen sähköistymisestä. Kysynnän **kasvuun liittyy paljon epävarmuuksia**, joita on kuvattu skenaarioiden kautta.

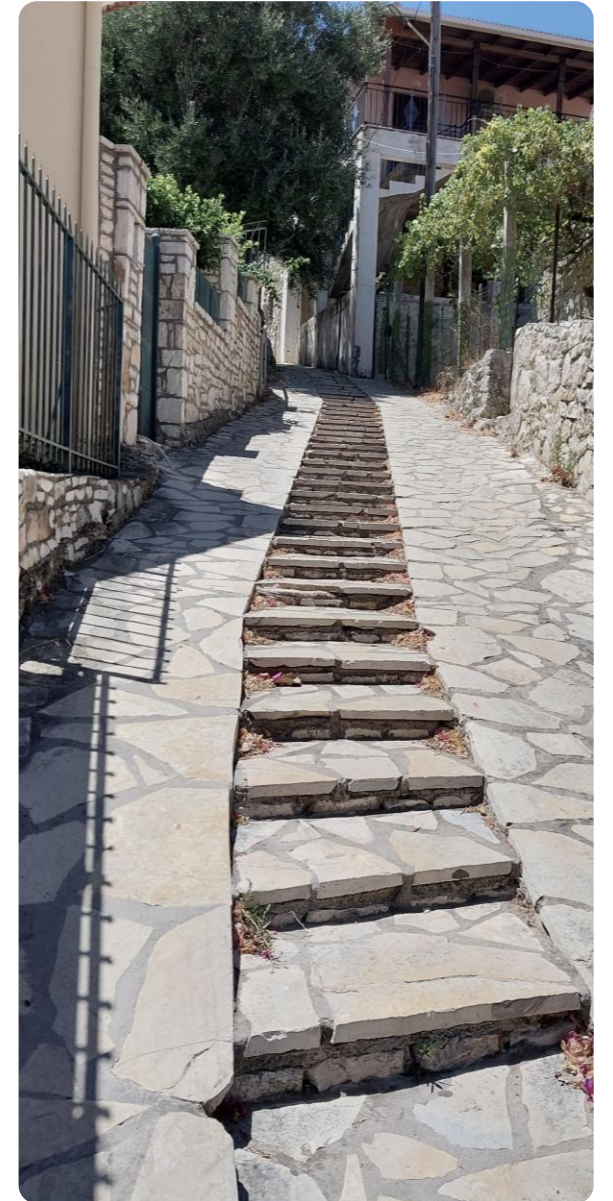
Kysynnän kasvun kehityksen kuvaamiseen on tässä työssä käytetty neljää eri kulutusskenaariota. Koska vain osa sähkön siirrosta kohdistuu jakeluverkkoihin, **jakeluverkoille kohdistetaan niiden suhteellisen osuuden mukainen kasvu kokonaiskasvusta.**



Mallinnuksen lähtökohtana on käytetty neljää kysyntäskenaariota

Selvityksen mallinnuksessa käytettävät skenaariot

- Sähkön kysynnän odotetaan kasvavan Suomessa, kun yhteiskunta sähköistyy ja pyrkii saavuttamaan hiilineutraaliustavoitteensa.
- Kysynnän kasvun määrään ja ajoitukseen liittyy suuria epävarmuuksia: kysyntä voi kasvaa niin isojen teollisuusinvestointien, esimerkiksi vihreän teräksen tuotannon myötä, kuin kuluttajien käyttäytymisen, esimerkiksi sähköautojen lisääntymisen, myötä.
- Kysynnän kasvuun liittyvää epävarmuutta on mallinnettu käyttämällä kysynnän kehitykselle erilaisia skenaarioita. Jokainen skenaario perustuu oletuksiin kysynnän kasvun ajureiden muutoksista.
- Tässä työssä käytetään neljää skenaariota, jotka kuvaavat kysynnän kasvun määrää ja ajoitusta:
 - AFRY Matala (jatkossa "Matala")
 - AFRY Perus (jatkossa "Perus")
 - AFRY Korkea (jatkossa "Korkea")
 - ET Euroopan mestari (jatkossa "Euroopan mestari")
- AFRYn skenaariot perustuvat AFRYn työ- ja elinkeinoministeriölle tekemään selvitykseen ydinenergian tuotannon edistämisen vaihtoehdoista, kustannuksista ja sähkömarkkinavaikutuksista.
- ET:n Euroopan mestari -skenaario perustuu ET:n vuonna 2024 tekemään Visioon menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta ja sen "Euroopan mestari" visioon.
- Skenaariot ja niiden oletukset esitellään tarkemmin seuraavilla sivulla.



AFRYn sähkömarkkinaskenaarioiden päämuuttuja on sähkön kysyntä, jota tuotannon kehitys seuraa

AFRYn sähkömarkkinaskenaariot

- AFRY on työ- ja elinkeinoministeriölle tekemässään selvityksessä ydinenergian tuotannon edistämisen vaihtoehtoista, kustannuksista ja sähkömarkkinavaikutuksista tarkastellut Suomen sähköjärjestelmän tulevaisuuden kehitystä ja ydinvoiman vaikutusta sähkömarkkinaan- ja järjestelmään kolmen sähkömarkkinaskenaarion kautta. Näitä sähkömarkkinaskenaarioita käytetään tämän selvityksen skenaarioina (AFRYn skenaariot).
- Sähkömarkkinaskenaarioiden päämuuttuja on sähkön kysyntä, ja skenaariot on valittu kuvastamaan kolmea erilaista polkua kysynnän kehitykselle. Tuotannon kasvun kehityksen on oletettu seuraavan sähkön kysynnän kehitystä. Lisäksi sähkömarkkinaskenaarioiden keskeisiä muuttujia ovat polttoaineiden hintojen kehitys.
- Tässä selvityksessä jakeluverkkojen investointitarpeita mallinnetaan sähkön kysynnän muutoksen kautta. Tuotannon osalta oletetaan, että tuotannon määrä kasvaa vastaamaan kysynnän tarpeisiin ja että jakeluverkot mahdollistavat myös tuotannon kehittymisen samassa suhteessa kulutuksen kanssa kuin tälläkin hetkellä.

Sähkömarkkinaskenaarioiden lähtökohdat ja oletukset kysynnän osalta:

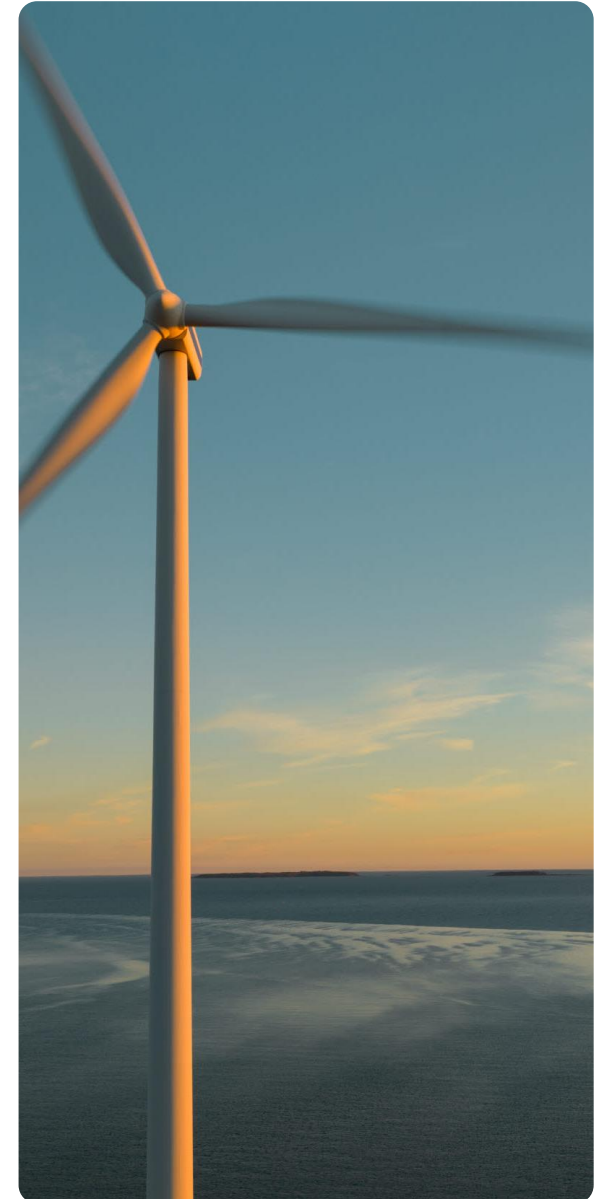
Matala skenaario	Perusskenaario	Korkea skenaario
<ul style="list-style-type: none"> — Matala skenaario kuvaa markkinan kehityskulkua, jossa sähkön kysynnän kasvu on maltillista, ja saavuttaa 100 TWh tason vuoteen 2035 mennessä ja 114 TWh vuoteen 2045 mennessä. 	<ul style="list-style-type: none"> — Perusskenaario pohjautuu osin PEIKKO-tutkimushankkeessa laadittuun WEM-P-skenaarioon (With Existing Measures - Perus) — Sähkömarkkinaskenaariossa WEM-P skenaarion arvoja käytettiin sähkön kysynnän kehityksen pohjana. — Kysyntä kasvaa kohtuullisesti nykyisestä ja on 110 TWh vuonna 2035 ja 130 TWh vuonna 2060. 	<ul style="list-style-type: none"> — Korkea skenaario kuvaa markkinan kehityskulkua, jossa sähkön kysyntä kasvaa merkittävästi nykyisestä tasosta. — Skenaarion lähtökohdanna toimii Petteri Orpon hallitusohjelman asettama tavoite moninkertaistaa puhtaan sähkön tuotanto Suomessa — Kysyntä kasvaa merkittävästi kaksinkertaistuen 2035 mennessä (~160 TWh) ja jatkaa nopeampaa kasvua myös vuoteen 2060 mennessä (~200 TWh).

Lähde: [AFRY](#)

Energiateollisuuden skenaarioista työssä käytetään "Euroopan mestari" -vision kysyntäskenaariota

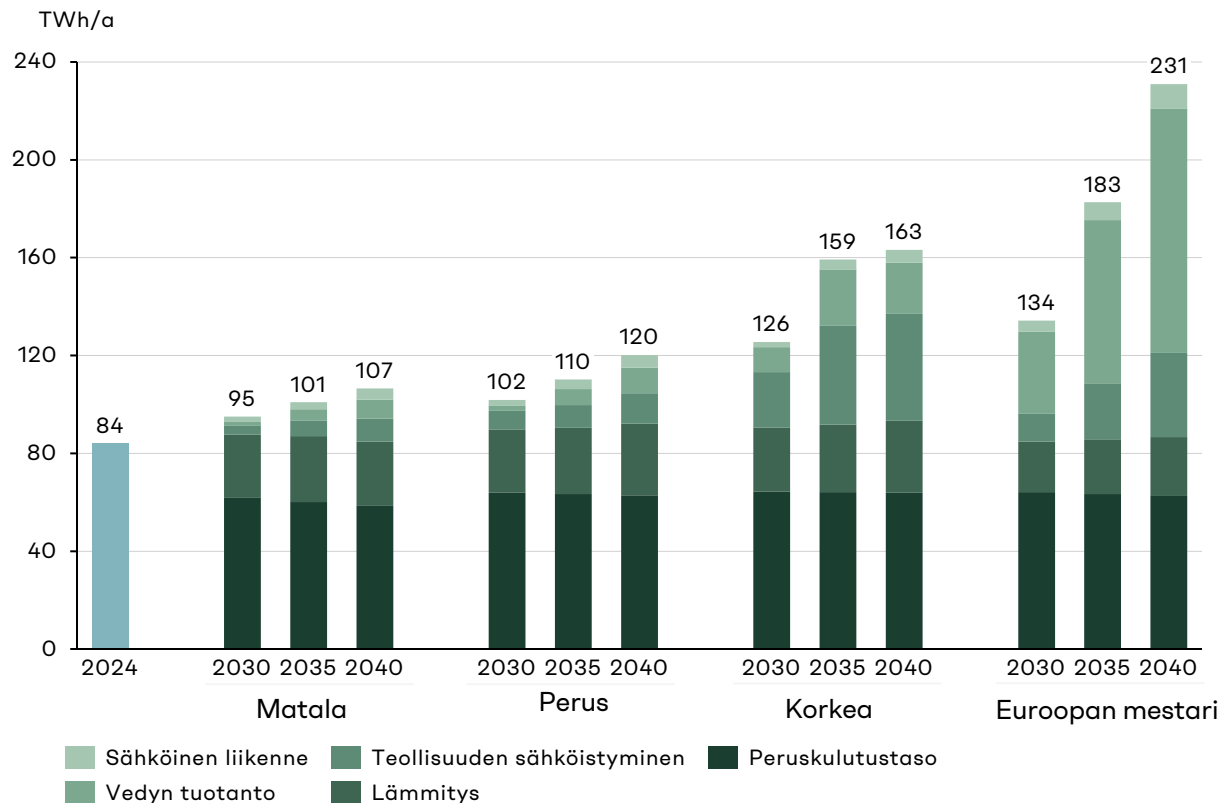
Energiateollisuuden skenaario, Euroopan mestari

- ET:n skenaario perustuu ET:n vuonna 2024 tekemään Visioon menestyvän Suomen energiatulevaisuudesta ja sen "Euroopan mestari" visioon.
- Vision mukaan Suomessa investoidaan vuosittain noin 7 miljardia euroa energiatuotantoon ja -kulutukseen, sekä siirtoverkkoihin vuoteen 2040 mennessä.
- Vision lähtökohta on puhtaan energian tuotanto, mikä osaltaan ajaa sähköintensiivisiä investointeja Suomeen.
- Tuotannon osalta tuulivoiman kasvu on voimakkain, mutta skenaariot olettavat myös ydinvoiman määrän maltillista kasvua.
- Kulutuksen puolella suurin vaikutus on vedyn tuotannolla, jonka vuosikulutuksen oletetaan visiossa kasvavan sataan terawattituntiin vuoteen 2040 mennessä.
- Verrattuna AFRYn skenaarioihin, Euroopan mestari -skenaarion odotukset kulutuksen kasvulle ovat selkeästi isommat.
- AFRY on saanut lähtöaineistona Euroopan mestari -skenaarion sähkön kulutuksen luvut vuosille 2022 ja 2040 ja välivuodet on laskettu olettaen lineaarinen kasvu. Todellisuudessa Euroopan mestari -skenaariossa kasvun ei oleteta olevan lineaarinen.



Sähkön kysynnän odotetaan kasvavan kaikissa skenaarioissa. Suurinta kasvu on Euroopan mestari -skenaariossa

Skenaariot sähkön kulutukselle vuoteen 2040 asti



Peruskulutustasolla tarkoitetaan nykyistä sähkönkulutusta teollisuudessa, palveluissa ja julkisella sektorilla sekä kotitalouksissa (pois lukien lämmityksen sähkönkulutus).

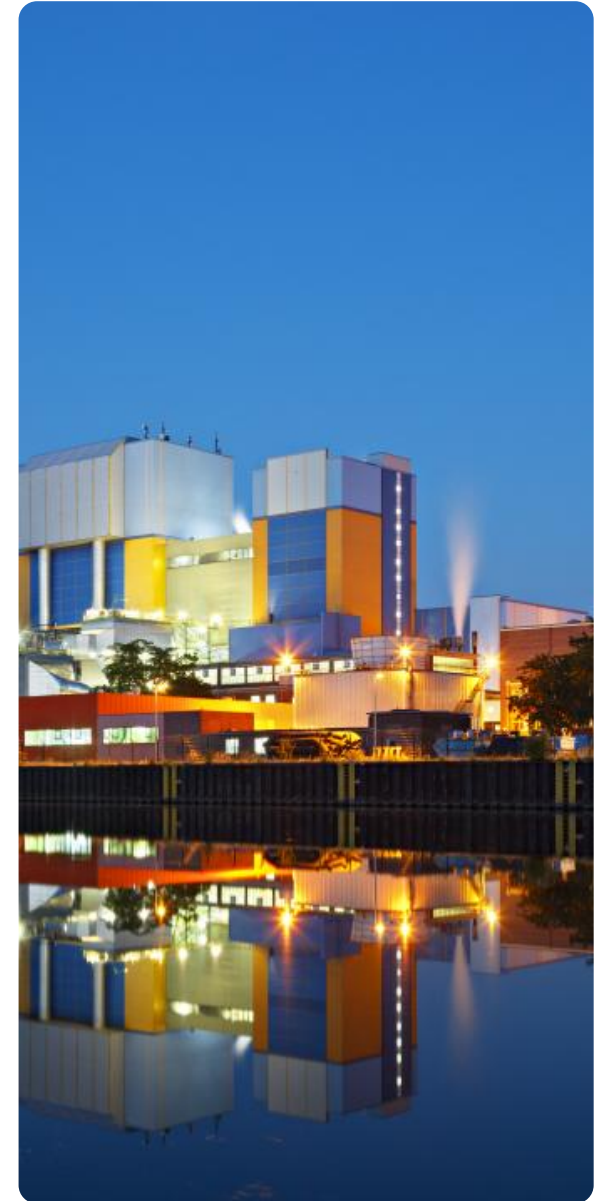
Skenaarioissa on suuria eroja, erityisesti vedyn osalta

- Kaikissa työssä tarkastelluissa kysyntäskenaarioissa kysynnän oletetaan kasvavan. Peruskulutustason, joka kuvaa esim. asumisen ja palvelujen kysyntää, odotetaan laskevan hieman, johtuen mm. energiatehokkuuden parantumisesta.
- Euroopan mestari -skenaario olettaa vedyn tuotantoon liittyvän sähkön kysynnän kasvavan vuoteen 2040 mennessä sataan terawattituntiin vuodessa.
 - Tämä oletus on linjassa Fingridin Sähköjärjestelmävision "Vedystä valtavirtaa" -skenaarion kanssa. Ilman vedyn tuotannon vaikutusta Euroopan mestari -skenaarion mukainen sähkön kysyntä asettuu AFRYn perus ja korkean skenaarioiden väliin.
- AFRYn skenaarioissa kasvu liittyy sekä teollisuuden sähköistymiseen (esim. uudet datakeskukset ja teräksen/alumiinin valmistus) että vedyn tuotannon kysynnän kasvuun.
 - Lämmityksen sähkön kysyntä kasvaa sekä uusien sähkökattiloiden että lämmitysmuotojen sähköistymisen myötä.
 - Liikenteen sähkönkulutus kasvaa, kun liikenteeseen tulee lisää täyssähköisiä ja hybridiajoneuvoja.
- Kaikissa skenaarioissa suurin kasvu liittyy ensisijaisesti uusiin teollisiin investointeihin, joiden toteutumiseen liittyy suurta epävarmuutta. AFRYn korkea ja ET:n Euroopan mestari skenaariot olettavat, että Suomeen rakentuu useita isoja uusia sähkön kulutusyksiköitä, kuten esim. fossiilittoman teräksen tuotantoa.
- AFRYn skenaarioissa kysyntä ei kasva lineaarisesti, vaan erityisesti korkea skenaario olettaa, että uusia kysyntäinvestointeja tulee aiemmin ja isompina kuin esimerkiksi perusskenaariossa. Tämä näkyy sekä skenaariossa että skenaarion mukaisessa investointilaskennassa.

Kysynnän kasvun skenaarioista on arvioitava erikseen jakeluverkoille kohdistuva osuus

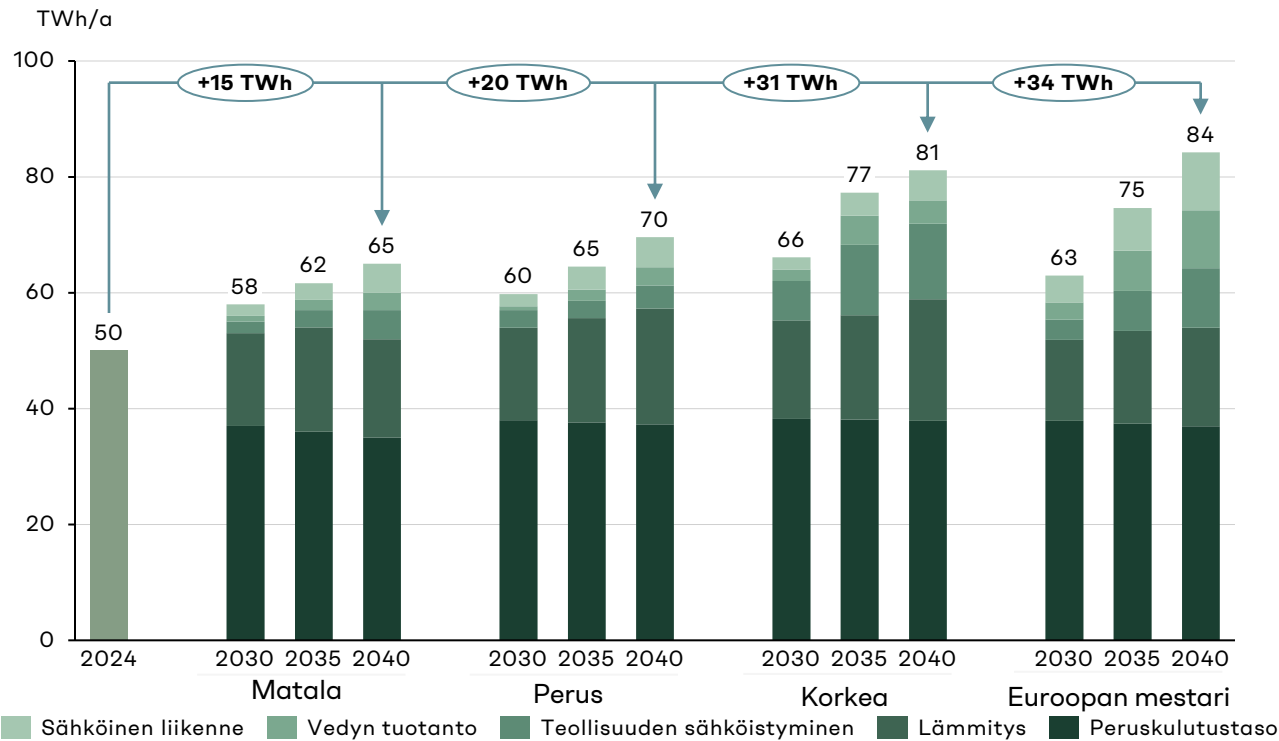
Kysynnän kohdistuminen jakeluverkkoon

- Edellisen sivun kysyntäennusteet on laadittu koko Suomen ja kaikkien sähköverkkojen osalta. Jakeluverkoissa siirretyn sähköenergian osuus koko Suomen sähkön kulutuksesta oli vuonna 2024 noin 60 %.
- Kysyntäennustetta on kohdistettu jakeluverkoille seuraavalla tavalla:
 - **Sähköisen liikenteen ja lämmityksen** kysynnän kasvun oletetaan kohdistuvan kokonaisuudessaan jakeluverkkoihin. Tämä johtuu siitä, että liikenteen ja lämmityksen yksiköt ovat usein riittävän pieniä, jotta ne voisi liittää enintään 110 kV verkkoon.
 - **Teollisuuden sähköistymisen ja vedyn tuotannon** kysynnän oletetaan kohdistuvan sekä jakelu- että kantaverkkoon riippuen yksiköiden koosta, joiden oletetaan vaihtelevan eri kulutusskenaarioiden välillä.
 - **Peruskulutuksesta** oletetaan kohdistuvan jakeluverkkoihin jatkossakin 60% osuus.
- AFRYn korkea skenaario ja ET:n Euroopan mestari -skenaario olettavat voimakasta kysynnän kasvua erityisesti teollisuuden sähköistymisen ja vedyn tuotannon osalta.
 - Molemmissa skenaarioissa oletetaan, että uudet teollisuuden ja vedyn tuotannon sähkön kulutuskohteet ovat keskimäärin isompia kuin matalassa ja perusskenaariossa ja että näiden isojen kulutuskohteiden kysynnän kasvu kohdistuisi selkeästi muita skenaarioita enemmän kantaverkkoon.
 - Tämä on jakeluverkkojen skenaarioiden osalta huomioitu siten, että korkeassa ja Euroopan mestari -skenaariossa teollisuuden sähköistymisen ja vedyn tuotannon kysynnän kasvua on kohdistettu suhteessa enemmän kantaverkkoon kuin jakeluverkkoihin verrattuna matalaan- ja perusskenaarioon.



Kysyntä kasvaa jakeluverkoissa perusskenaariossa 20 TWh vuoteen 2040 mennessä

Skenaariot sähkön kulutukselle vuoteen 2040 asti jakeluverkoissa



Peruskulutustasolla tarkoitetaan nykyistä sähkönkulutusta teollisuudessa, palveluissa ja julkisella sektorilla sekä kotitalouksissa (pois lukien lämmityksen sähkönkulutus).

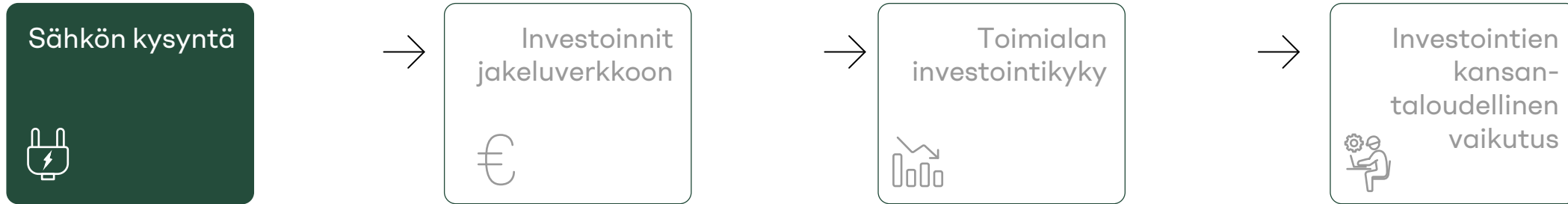
Kysyntäennusteet jakeluverkoissa ja verkon kapasiteettitarve

- Jakeluverkkoihin kohdistuva kulutuksen kasvu on maltillisempaa kuin koko kulutuksen kasvu, johtuen ensisijaisesti siitä, että teollisuuden sähköistymiseen ja vedyn tuotantoon liittyvä kulutuksen kasvun oletetaan kohdistuvan merkittävin osin suoraan kantaverkkoon.
 - Vedyn tuotanto ja teollisuuden sähköistyminen ovat kategorioita, jotka kasvattavat kokonaiskysyntää eniten kaikissa skenaarioissa.
- Sähköisen liikenteen ja lämmityksen kulutuksen kasvu kohdistuu pelkästään jakeluverkkoihin, mikä myös näkyy jakeluverkkojen siirtomäärän kasvuna.
- Sähköinen liikenne ja lämmitys erityisesti sähkökattiloiden osalta ovat kategorioita, joiden kulutusprofiili eroaa muun kulutuksen profiilista siten, että niiden vaatima tehon tarve ja tätä kautta verkon kapasiteetti on usein isompi kuin keskimääräisesti verkon muissa kulutuskohteissa, mikä tarkoittaa että näiden kohteiden osalta jakeluverkkoon tarvitaan suhteessa enemmän kapasiteettia.

Johtopäätökset:

- Historiallisesti sähkön kysyntä on pysynyt melko tasaisena, joten jo matalan skenaarion vaatima 15 TWh:n lisäys kysyntään on merkittävä muutos sähkönjakeluverkkojen näkökulmasta.
- Sähkön kysynnän kasvu tulee vaatimaan investointeja sähköverkon siirtokapasiteetin kasvattamiseksi ja tehon tarpeen muutokset tulevat kasvattamaan investointitarvetta entisestään.

Sähkön kulutus kasvaa voimakkaasti jo perusskenaariossa



1

Vaikka skenaarioissa on eroavaisuuksia, kaikissa skenaarioissa Suomen kulutus tulee kasvamaan selvästi vuoteen 2040 mennessä.

Kulutuksen odotetaan kasvavan niin yhteiskunnan sähköistymisen, kuin myös uuden teollisuuden myötä.

2

Kulutuksen kasvu näkyy suoraan sähkön siirron kasvuna, josta iso osa kohdistuu jakeluverkkoihin.

Jakeluverkoilla onkin kulutuksen kasvun mahdollistamisessa merkittävä rooli.

Jakeluverkkojen siirtomäärät kasvavat selkeästi kaikissa skenaarioissa, mikä tulee vaatimaan lisää investointeja jakeluverkkoihin.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia

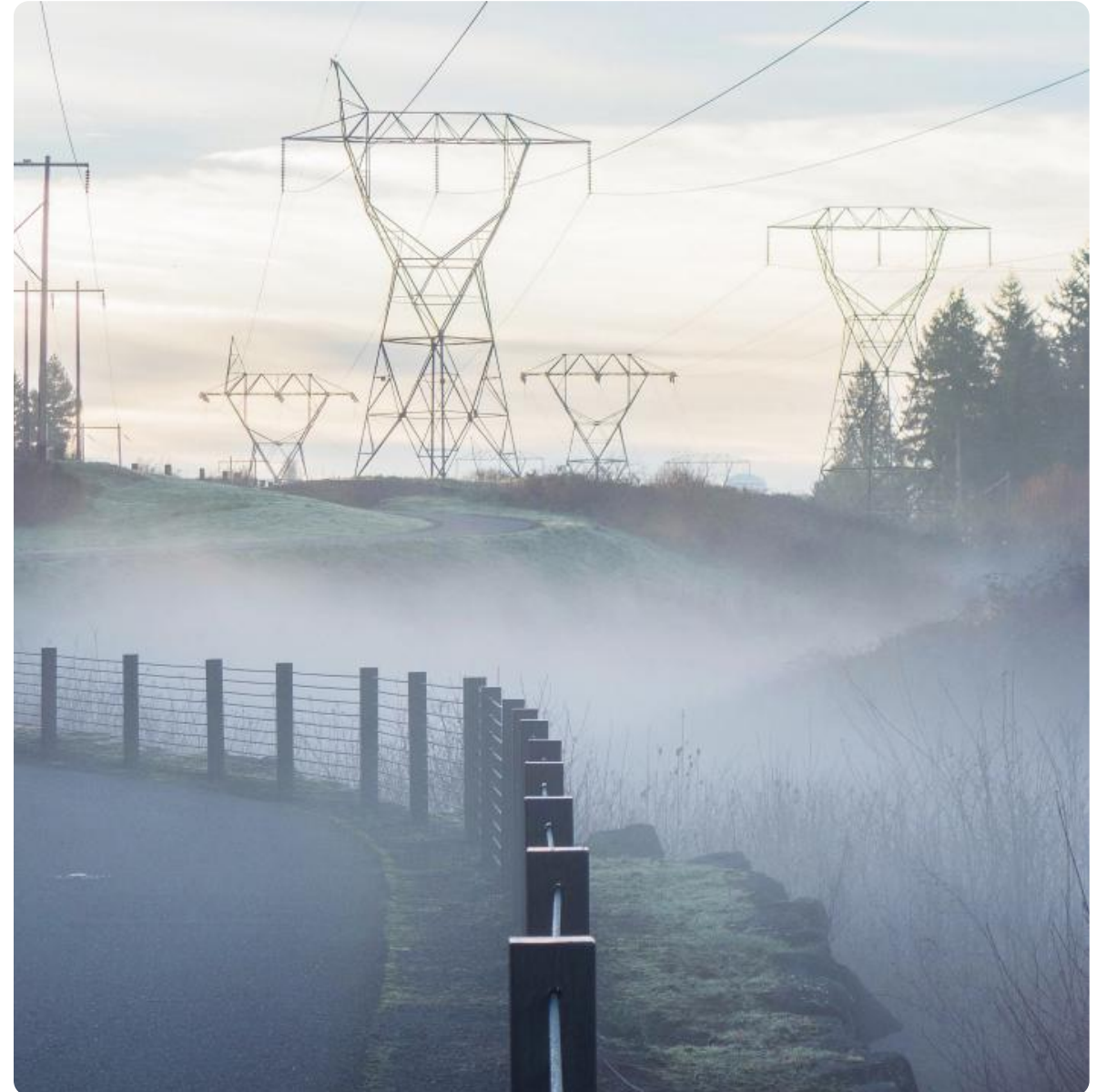


Jakeluverkkojen investointitarve

Jakeluverkonhaltijoiden rooli on keskeinen puhtaan siirtymän mahdollistajana. Jotta kulutuksen kasvu on mahdollinen, **sähköverkkojen siirtokapasiteetin kasvattamiseen pitää investoida.**

Sähkömarkkinalaki vaatii verkkoyhtiötä liittämään uusia kuluttajia kohtuullisessa ajassa, mikä tarkoittaa sitä, että **sähköverkkoja tulee kehittää etupainotteisesti.**

Laajennusinvestointien lisäksi jakeluverkonhaltijoilla on tarve investoida merkittävästi sekä verkon ikääntymisen takia että sähkömarkkinalain mukaisten toimitusvarmuusvaatimusten täyttämiseksi.



Jakeluverkkoihin tarvitaan sekä korvaus- että laajennusinvestointeja

Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit:

- Korvausinvestointien tavoite on teknisen käyttökänsä saavuttaneen verkon korvaaminen uudella verkolla teknisen laatutason ylläpitämiseksi.
- Toimitusvarmuusinvestointien tarve perustuu pitkälti sähkömarkkinalain mukaiseen toimitusvarmuusvaatimukseen, jossa jakeluverkkotoimijalle on määritelty enimmäispituudet hyväksyttävälle sähkökatkon pituudelle.
- Toimitusvarmuusinvestoinnit ovat pääosin korvausinvestointeja, joissa samalla parannetaan verkon toimitusvarmuutta esimerkiksi korvaamalla ilmajohtoverkko maakaapelilla.

Laajennusinvestoinnit:

- Laajennusinvestointien tavoite on kasvattaa verkon siirtokapasiteettia, jotta verkkoon voidaan liittää uutta kysyntää ja tuotantoa. Laajennusinvestointi voi olla esimerkiksi sähköaseman laajentaminen uudella päämuuntajalla, tai uuden sähköverkon rakentaminen vaikkapa kasvavan kaupunkialueen tarpeisiin.
- Sähkömarkkinalaissa verkkoyhtiöt veloitetaan suunnittelemaan, rakentamaan ja ylläpitämään sähköverkkoaan siten, että siihen voidaan kohtuullisessa ajassa liittää vaatimukset täyttäviä sähkönkäyttökohteita. Kohtuullinen liittämisaika on 24 kuukautta suurjännitteisessä verkossa ja 6 kuukautta jakeluverkossa. Kohtuullisen liittämisaajan saa ylittää vain erityisestä syystä. Käytännössä kohtuullinen liittämisaika tarkoittaa sitä, että verkkoyhtiöiden on varauduttava uuteen kulutukseen etukäteen.

Lähteet: [Sähkömarkkinalaki, 588/2013](#)



Investointitarpeen mallinnuksessa on huomioitu sekä korvaus- ja toimitusvarmuus- että laajennusinvestoinnit

Yleiset oletukset:

- Jakeluverkkoyhtiöiden investointitarve on selvityksessä laskettu mallintamalla erikseen sekä korvaus- ja toimitusvarmuus- että laajennusinvestoinnit.
- Vaikka myös korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit saattavat kasvattaa verkon kapasiteettia, mallissa on oletettu, että kulutuksen kasvuun vastataan ensisijaisesti laajennusinvestoinneilla. Verkon vahvistusinvestoinnit (eli investoinnit joissa olemassa olevaa jakeluverkkoa korvataan suuremman kapasiteetin verkolla) on huomioitu osana verkon laajennusinvestointeja, eikä niitä käsitellä erikseen.

Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestointien mallinnus:

- Korvausinvestointien laskennan lähtökohtana on käytetty verkon vanhenemista perustuen vuoden 2024 laskennallisten tasapoistojen määrään. Korvausinvestointien oletetaan kohdistuvan tarkastelujaksolla ainoastaan olemassa olevaan verkko-omaisuuteen, jonka oletetaan ikääntyvän tasaisesti koko tarkastelujakson ajan.
- Korvausinvestointien määrän oletetaan pysyvän samalla tasolla, vaikka uuden verkon rakentamisen myötä verkon laskennallisten poistojen määrä kasvaa. Tämä johtuu siitä, että uutta verkkoa oletetaan korvattavan vasta sen eliniän lopussa, mikä on selvityksen tarkastelujakson ulkopuolella.
- Toimitusvarmuusinvestoinnit kasvattavat hieman korvausinvestointien määrää. Toimitusvarmuusinvestointien keskimääräisen määrän arvioinnissa on hyödynnetty selvitykseen osallistuneiden jakeluverkkoyhtiöiden toimitusvarmuuden parantamiseen liittyviä investointisuunnitelmia.

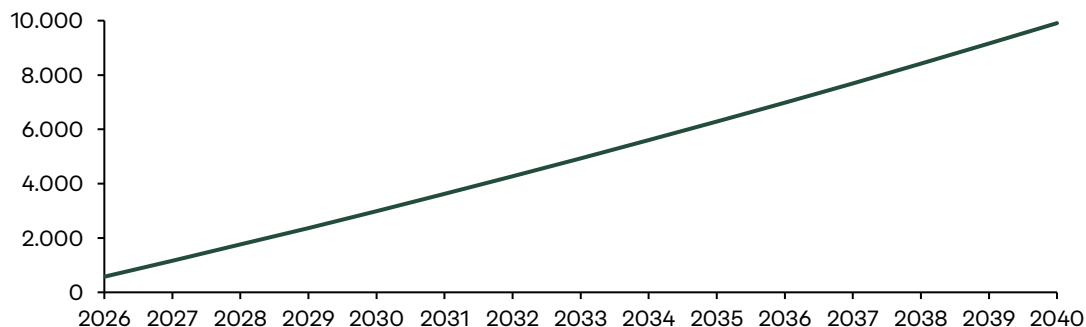
Laajennusinvestointien mallinnus:

- Laajennusinvestointilaskennan lähtökohtana on käytetty oletusta, että tämän hetkinen jakeluverkko-omaisuus vastaisi verkon tämän hetkistä kapasiteettitarvetta ja että jokainen kapasiteettilisäys verkkoon tulee siten vaatimaan verkko-omaisuuden kasvattamista. Verkko-omaisuuden arvostuksessa on käytetty sekä Energiaviraston julkaisemia verkon jälleenhankinta-arvoja (JHA) että selvitykseen osallistuneiden jakeluverkkoyhtiöiden taustatietoja.
- Osassa kulutuskohteita, esim. sähkökattiloissa ja suurteholatauspisteissä, kulutusprofiili on merkittävästi muusta sähkön käytöstä poikkeava, mikä johtaa siihen, että kohteen vaatima kapasiteetti on huomattavasti isompi kuin keskimääräisen kulutuskohteen. Tämän kaltaiset kohteet on huomioitu laskennassa erikseen, jotta saadaan mahdollisimman todenmukainen arvio kohteiden vaatimista investoinneista.
- Investointilaskelma tehdään koko toimialalle, eikä yksittäisen yhtiön vapaan kapasiteetin määrää verkossa ole voitu arvioida, eikä sitä huomioida kasvuinvestointien laskennassa. Laskenta siis olettaa, että verkon vapaan kapasiteetin määrä pysyy keskimäärin samana, kun verkkoon investoidaan vain kysynnän kasvun verran.

Korvausinvestointien oletetaan perustuvan sähköverkon ikääntymiseen, huomioiden kuitenkin myös toimitusvarmuusinvestoinnit

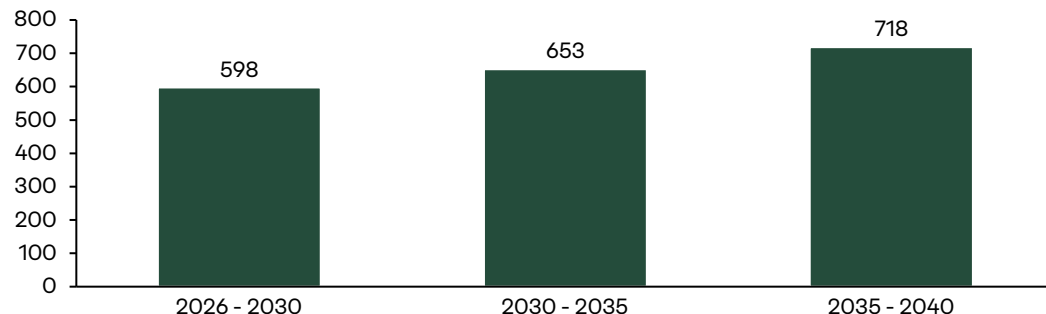
Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit, kumulatiivinen 2026 - 2040

milj. € (nimellinen, inflaatio 2 %)



Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit, keskiarvo

milj. € (nimellinen, inflaatio 2 %)



Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit

- Korvausinvestointien on oletettu kasvavan mallinnuksessa inflaation (2 %) vaikutuksesta, minkä lisäksi toimitusvarmuusinvestoinnit kasvattavat korvausinvestointien määrää hieman vuosina 2026-2036.
- Perusskenaarioissa toimitusvarmuus- ja korvausinvestointien osuus kokonaisinvestoinneista on keskimäärin 59 %, kun taas korkeassa skenaariossa se on 55 %.
 - Tämä on linjassa selvitykseen osallistuneiden yhtiöiden toimittamien tietojen kanssa, joiden mukaan vuosina 2025 - 2040 keskimäärin 54 % yhtiöiden investoinneista on toimitusvarmuus- ja korvausinvestointeja.

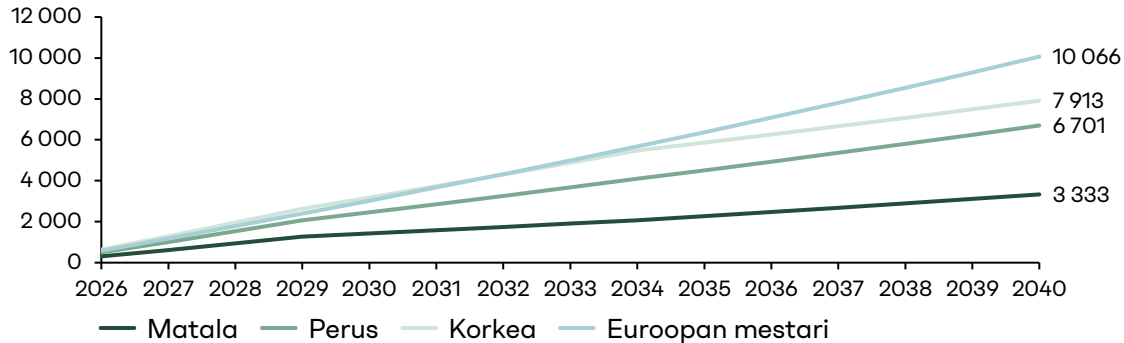
Johtopäätökset:

- Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestoinnit tulevat olemaan merkittävässä roolissa jakeluverkkojen investoinneissa.

Investoinnit tulisi voida tehdä etupainotteisesti, jotta verkkoon olisi mahdollista liittää uutta kysyntää.

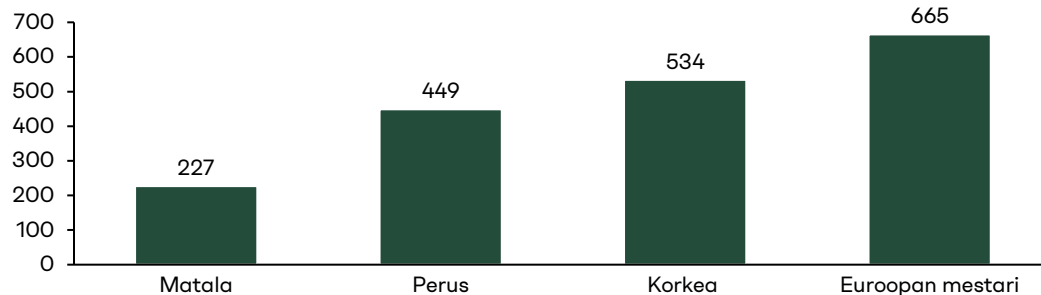
Laajennusinvestoinnit, kumulatiivinen 2026 - 2040

milj. € (nimellinen, inflaatio 2 %)



Laajennusinvestoinnit, vuosikeskiarvo 2026 - 2040

milj. € (nimellinen, inflaatio 2 %)



Laajennusinvestoinnit

- Laajennusinvestointien laskennassa on huomioitu tehon tarpeen muutos, koska investointitarpeen laskeminen pelkästään siirrettävään energiaan perustuen ei anna oikeaa kuvaa todellisesta investointitarpeesta. Varsinkin uuden kulutuksen osalta kulutusprofiili voi erota merkittävästikin keskimääräisestä. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi sähköautojen latauspisteet ja sähkökattilat.
- Kumulatiivinen laajennusinvestointien määrä nousee perusskenaariossa noin puoleen korvausinvestoinneista.
- Keskimäärin laajennusinvestointeja tulisi tehdä jakeluverkkoihin seuraavasti (nimellinen, inflaatio 2 %):
 - Matala skenaario: 227 milj. € / vuosi
 - Perusskenaario: 490 milj. € / vuosi
 - Korkea skenaario: 534 milj. € / vuosi
 - Euroopan mestari skenaario: 665 milj. € / vuosi

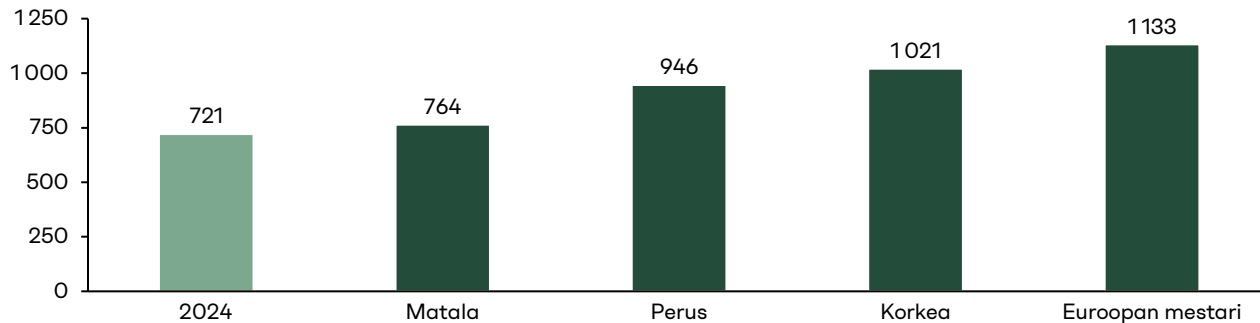
Johtopäätökset:

- Laajennusinvestoinnit tulevat kasvattamaan kokonaisinvestointimäärää huomattavasti kaikissa skenaarioissa.
- Verkossa on oltava vapaata kapasiteettia uusien asiakkaiden tarpeita varten, jotta verkkoyhtiöiden kehittämisvelvoite täyttyy, mikä tarkoittaa että verkkoyhtiöiden on investoitava verkkoon etupainotteisesti koska monesti verkon rakentaminen vaatii enemmän aikaa kuin uusien kulutuskohteiden valmistuminen.

Kysyntäennusteiden toteutuessa jakeluverkkoinvestointien tarve kasvaa kaikissa skenaarioissa huomattavasti verrattuna historialliseen tasoon.

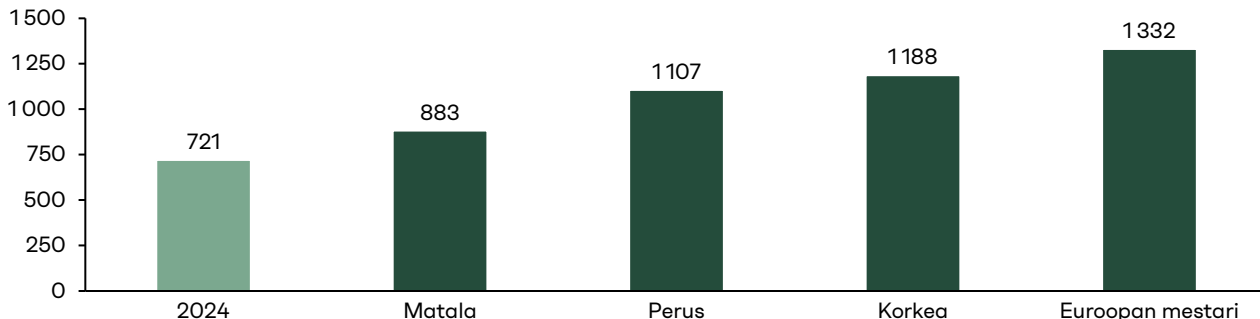
Kokonaisinvestointien vuosikeskiarvo vuosille 2026 – 2040, reaalin

milj. € / vuosi, reaalin vuoden 2025 rahanarvo



Kokonaisinvestointien vuosikeskiarvo vuosille 2026 – 2040, nimellinen

milj. € / vuosi, nimellinen inflaatio 2%



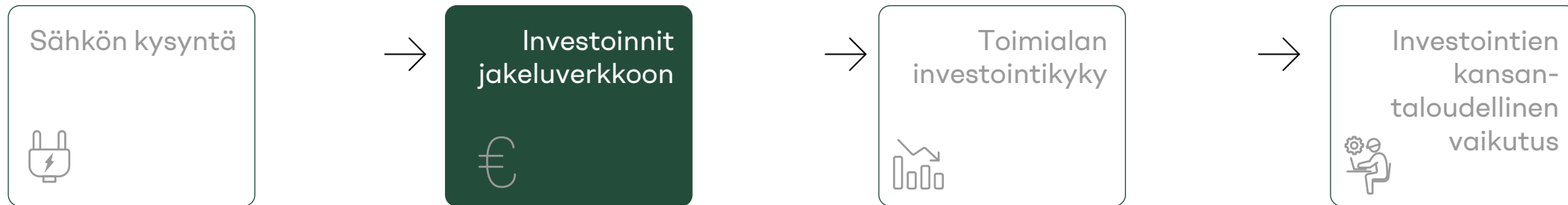
Kokonaisinvestoinnit kasvavat keskimäärin kaikissa skenaarioissa

- Kokonaisinvestoinnit eli sekä korvaus- ja toimitusvarmuusinvestointien että laajennusinvestointien summa esitetään tässä myös reaalisina, vuoden 2025 rahanarvossa, jotta investointitasojen reaalin vertaaminen vuoden 2024 investointitasoon olisi mahdollista.
- Vuosina 2016 – 2024 jakeluverkkoihin on investoitu keskimäärin 740 milj. € / vuosi.
- Kokonaisinvestoinnit kasvavat reaalisessa arvossaankin kaikissa skenaarioissa verrattuna vuoteen 2024 ja vuosien 2016 – 2024 keskiarvoon, johtuen kysynnän kasvusta ja sitä seuraavien laajennusinvestointien tarpeesta.
- Kun investoinneille oletetaan maltillinen 2% inflaatio, ero vuoden 2024 investointitasoon kasvaa entistä isommaksi.
- Keskimäärin kokonaisinvestointien oletetaan olevan isompia seuraavien viiden vuoden aikana, johtuen siitä, että sähkön kysynnän oletetaan kasvavan voimaikkaimmin sinä ajanjaksona.

Johtopäätökset:

- Verkkoyhtiöiden kokonaisinvestoinnit ovat historiallista tasoa korkeammat keskimäärin kaikissa skenaarioissa; matalankin skenaarion kulutuksen kasvu tulee vaatimaan investointeja jakeluverkkoihin erityisesti seuraavien vuosien aikana.

Investoinnit jakeluverkkoihin varmistavat verkkojen toimintavarmuuden ja mahdollistavat uuden kulutuksen liittämisen.



1 Korvaus- ja toimitusvarmuusinvestointeja tehdään ensisijaisesti varmistamaan nykyisten asiakkaiden laadukas sähkönjakelu ja ne tulevat jatkossakin muodostamaan huomattavan osan investoinneista.

2 Kokonaisinvestointimäärä tulee olemaan kaikissa skenaarioissa nykyistä investointitasoa huomattavasti suurempi erityisesti seuraavien 5 vuoden aikana. Nykyisellä investointitasolla ei pystytä vastaamaan edes matalan skenaarion mukaiseen kulutuksen kasvuun.

Investoinnit tulisi tehdä etupainotteisesti, jotta uuden kulutuksen liittäminen verkkoon ei jää kiinni kapasiteetin saatavuudesta. Jakeluverkkoyhtiöiden tulisi jo nyt tehdä mittavia investointeja verkkojensa kapasiteetin kasvattamiseen.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Johtopäätökset

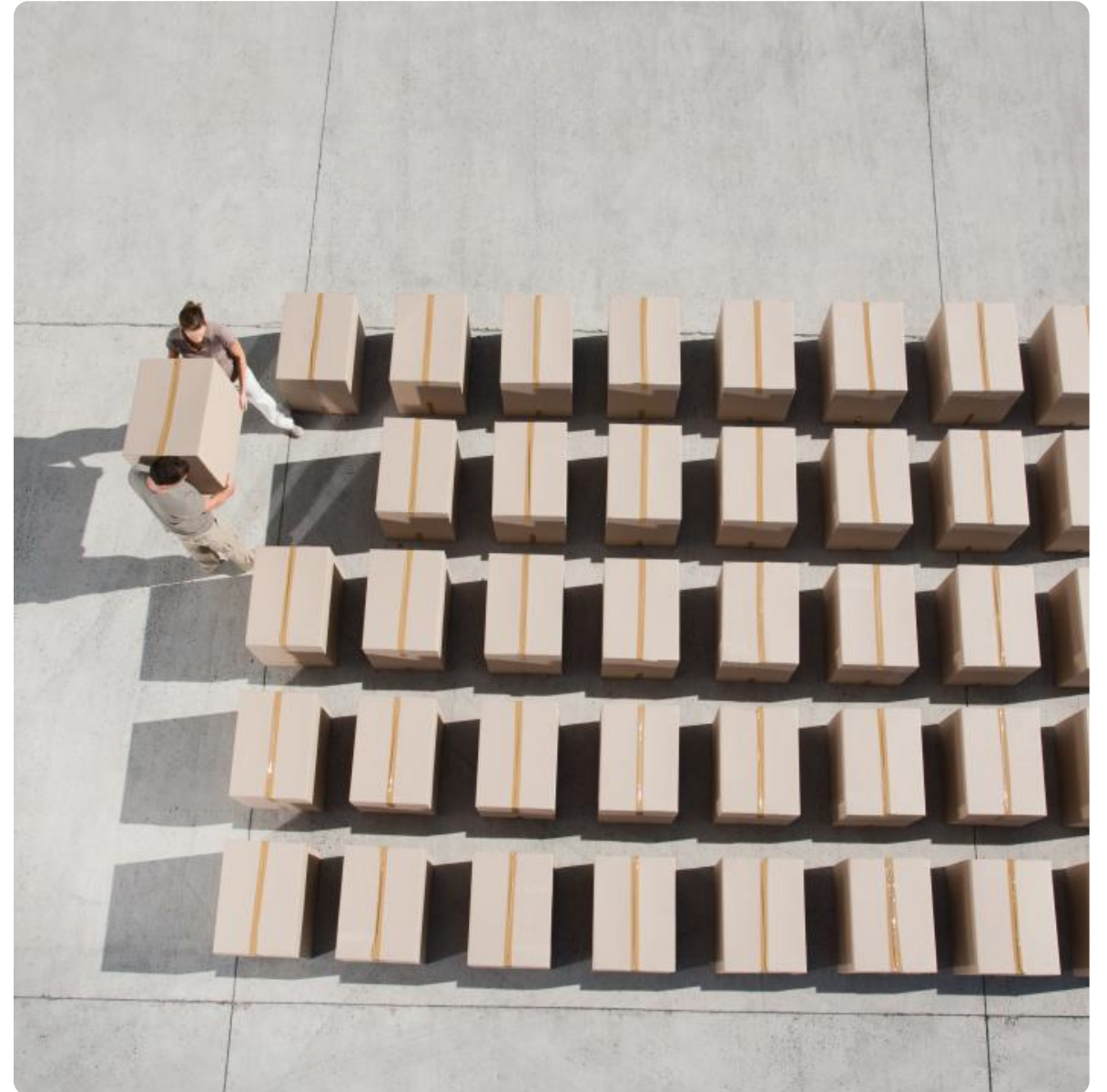
Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin metodologia



Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kysynnän kasvun mahdollistamiseksi **jakeluverkkoyhtiöiden täytyy investoida nykyistä selkeästi enemmän jakeluverkkoihin.** Sijoitetulle pääomalle on sallittava **kohtuullinen tuotto, jotta pitkän aikavälin liiketoiminta on mahdollista.**

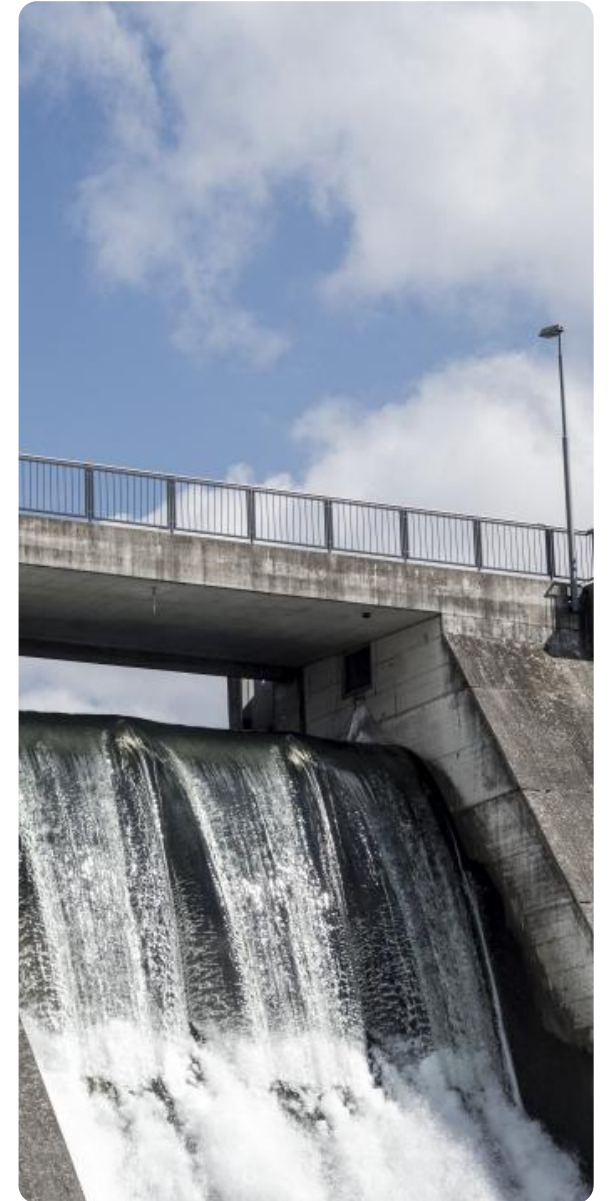
Jakeluverkkoyhtiöiden mahdollisuutta tarvittavien investointien toteuttamiseksi ja tuottovaatimusten täyttämiseksi on arvioitu yksinkertaistetun rahavirtalaskelman avulla.



Investointiedellytyksiä on mallinnettu yksinkertaistetun rahavirtalaskelman avulla

Edellytykset investointien toteuttamiseksi – mallinnuksen oletukset

- Toimialan mahdollisuutta investointien toteuttamiseksi on arvioitu yksinkertaistetun rahavirtalaskelman avulla.
- Mallinnuksessa sovelletaan Energiaviraston valvontamenetelmien periaatteita ja laskennassa on kumulatiivisesti arvioitu koko toimialan käyttökattteen riittävyttä kattamaan sekä eri skenaarioiden mukaiset investointitarpeet että valvontamenetelmien mukaisesti laskettu pääoman rahoituskustannus ja verot (kohtuullinen tuotto).
- Käyttökattteen mallinnuksessa on käytetty lähtötietoina Energiaviraston julkaisemia vuoden 2024 yhtiökohtaisia tilinpäätöstietoja huomioiden valvontamenetelmien mukaiset laskentaperiaatteet.
- Jakeluverkkotoimintaan sitoutuneen pääoman ja tätä kautta sallitun tuoton, poistojen on oletettu kehittyvän eri skenaarioiden mukaisten investointitarpeiden myötä.
- Mallinnuksessa on käytetty koko tarkastelujaksolle valvontamenetelmien mukaista pre-tax WACC oletamaa (käytetty vuoden 2026 mukaista arvoa 6,87 % koko tarkastelujakson) ja kohtuullisen tuoton oletetaan kattavan
 1. Omistajien tuottovaatimukset,
 2. Rahoittajien tuottovaatimukset ja
 3. Laskennalliset verot



Sähkön kysynnän kasvun mahdollistavat investointitarpeet haastavat jakeluverkkoyhtiöiden investointirahoitusta ja/tai kohtuullista pääoman tuottotasoa kaikissa skenaarioissa

Jakeluverkkotoimialan kumulatiivinen rahavirta 2026-2040 (nimellinen, inflaatio 2 %), laskennan tulos eri skenaarioissa.

Matala skenaario



Korkea skenaario



Perusskenaario



Euroopan mestari skenaario

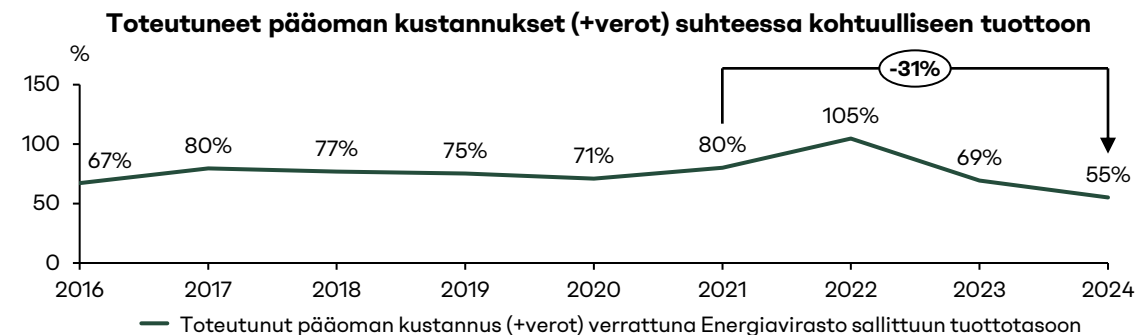
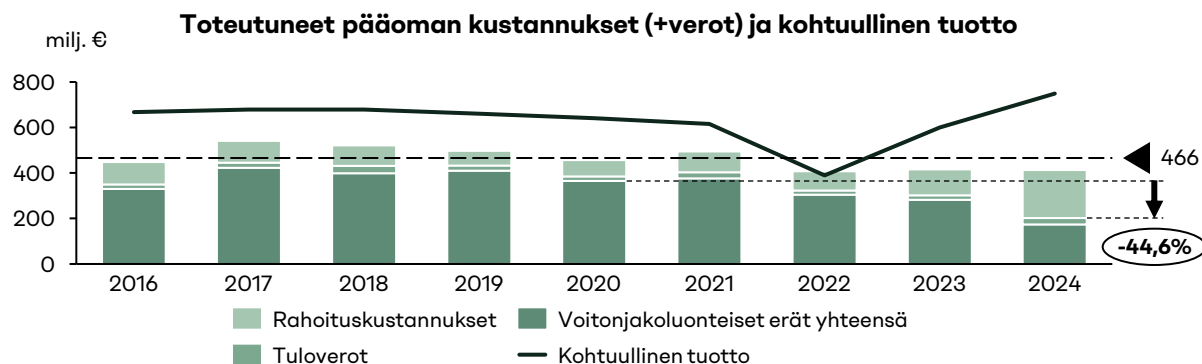


Johtopäätökset:

- Mallinnuksen perusteella eri skenaarioiden mukaisten investointitarpeiden kasvun myötä, toimialan mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi rajoittuvat selkeästi.
- Jo matalan kasvun skenaariossa päädytään kumulatiivisesti lopputulokseen, jossa toimialan laskennallinen käyttökate ei tulisi riittämään sekä investointitarpeen että Energiaviraston valvontamenetelmien mukaisten pääoman rahoituskustannusten ja verojen kattamiseen (kumulatiivisesti 4,1 miljardin euron vaje). Muissa skenaarioissa vaje on vielä suurempi.

Investointien rahoitustarpeen arvioinnissa on hyvä huomioida miten pääoman rahoituskustannukset ovat historiassa suhteutuneet Energiaviraston kohtuulliseen tuottoon

Sähköverkkoyhtiöiden maksamat voitonjakoluonteiset erät, rahoituskustannukset ja verot ovat summatasolla olleet melko tasaiset vuosina 2016-2024



Toimialan toteutuneet pääoman rahoituskustannukset ja verot ovat olleet pienemmät kuin Energiaviraston sallima kohtuullisen tuoton taso

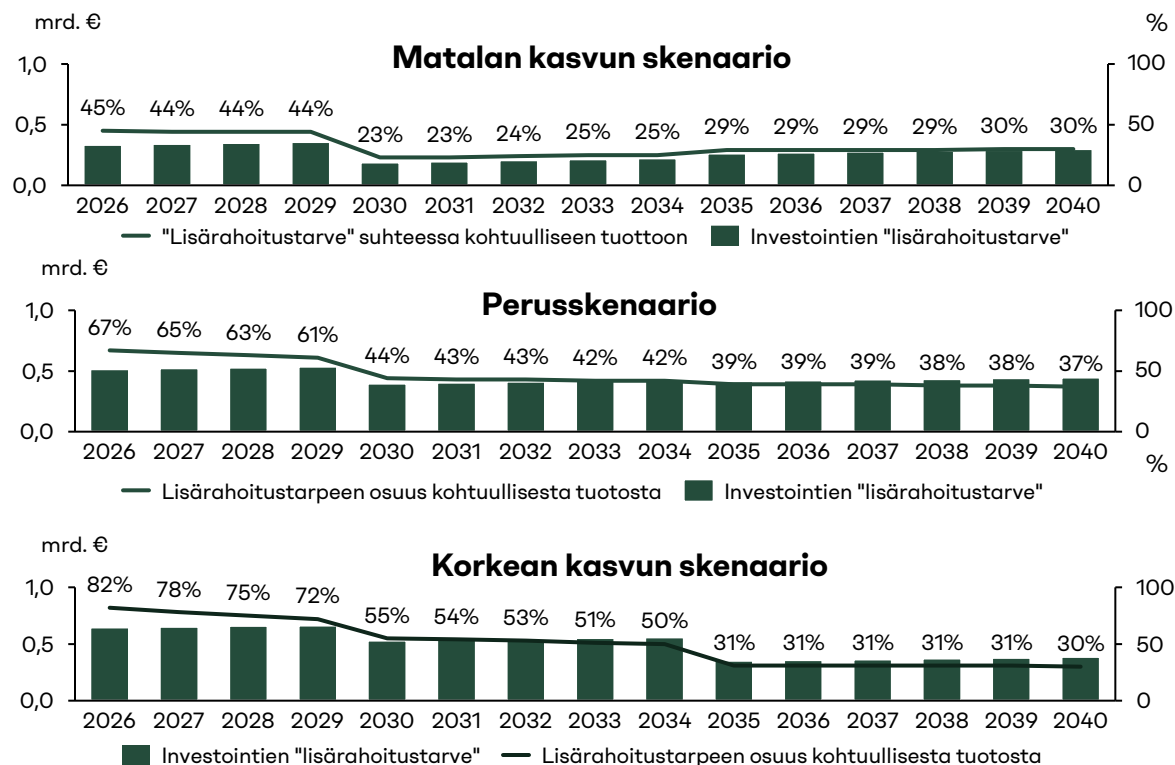
- Voitonjakoluonteisten erien, rahoituskustannusten ja tuloverojen määrät ovat pysyneet vuosina 2016 - 2024 summatasolla melko saman suuruisina (keskimäärin 466 milj. euroa) koko tarkastelujakson.
- Voitonjakoluonteisten erien osuus on kuitenkin tippunut viime vuosina esimerkiksi vuoden 2020 tasosta (365 milj. euroa) ollen vuonna 2024 ainoastaan 174 milj. euroa.
- Samana aikana toimialan rahoituskustannukset ovat kasvaneet huomattavasti vuoden 2020 tasosta (71 milj. euroa) ollen vuonna 2024 noin 210 milj. euroa.
- Kuten alemmassa kuvaajasta näkyy, keskimäärin vuosina 2016-2021 toteutuneet pääoman kustannukset ja verot ovat yhteensä olleet noin 75 % Energiaviraston määrittämästä sallitusta tuotosta. Vuonna 2024 suhteellinen osuus on ollut ainoastaan 55 %, johtuen voitonjakoluonteisten erien poikkeuksellisen matalasta tasosta.

Johtopäätökset:

- Kehitystrendien takana voi olla useita syitä, mutta luvuista voitaneen päätellä, että kasvaneiden rahoituskustannusten seurauksena omistajat ovat leikanneet merkittävästi aikaisempien vuosien mukaisesta tuottotasostaan mm. investointien mahdollistamiseksi.
- Erityisesti alemmasta kuvaajasta voidaan myös päätellä, että historiallisten lukujen perusteella toimiala/omistajat eivät lähtökohtaisesti ole hyödyntäneet sallitun tuoton tasoa pääoman rahoituskustannuksiin täysimääräisesti, vaan osaa sallitusta tuotosta on käytetty mm. investointien mahdollistamiseen.
- Voidaan kuitenkin olettaa, että jakeluverkkoyhtiöiden tulee pystyä rahoittamaan liiketoimintaansa pitkäjänteisesti ja esimerkiksi vuoden 2024 kaltainen tilanne ei ole pidemmällä aikavälillä kestävä keino investointien rahoittamiseksi. On lisäksi mahdollista, että omistajien tuottovaatimukset tulevat tiukentumaan mm. kuntatalouden tilanteesta johtuen, monien verkkoyhtiöiden ollessa kuntien omistuksessa.

Nykyisen valvontamenetelmän puitteissa jakeluyhtiöiden on haastava toteuttaa tarvittavia investointeja

Kohtuullinen tuotto ja investointien "lisärahoitustarve"



Investointien rahoittaminen tulorahoituksella ei ole mahdollista

- On hyvä huomioida, että Energiaviraston mallin mukainen kohtuullinen tuotto ei ole omistajien saama tuotto, vaan tällä pitää pystyä kattamaan myös lainojen rahoituskustannukset ja tuloverot, joiden yhteismäärä esim. vuonna 2024 suhteessa sallittuun tuottoon oli ~31%.
- Jos kuitenkin oletetaan, että tarvittavat investoinnit pyrittäisiin rahoittamaan hyödyntämällä sallittua tuottoa, tarkoittaisi tämä kaikissa skenaariossa haastavaa muutosta omistajien kannalta.

Matalan kasvun skenaario

- Jo matalan kasvun skenaariossa lähivuosien investointitarve on niin suuri, että sallitusta tuotosta yli 40 % pitäisi kohdistaa investointeihin, mikä tarkoittaisi, että omistajien tuottotason pitäisi olla selkeästi alempi kuin mitä se historiassa on keskimäärin ollut. → Haastava skenaario.

Perusskenaario

- Perusskenaarion osalta tarkastelujakson alussa keskimäärin yli 60 % koko sallitun tuoton tasosta pitäisi pystyä kohdistamaan investointeihin ja tarkastelujakson aikana alimmillaankin tarve olisi vähintään 35 %. → Ongelmallinen skenaario.

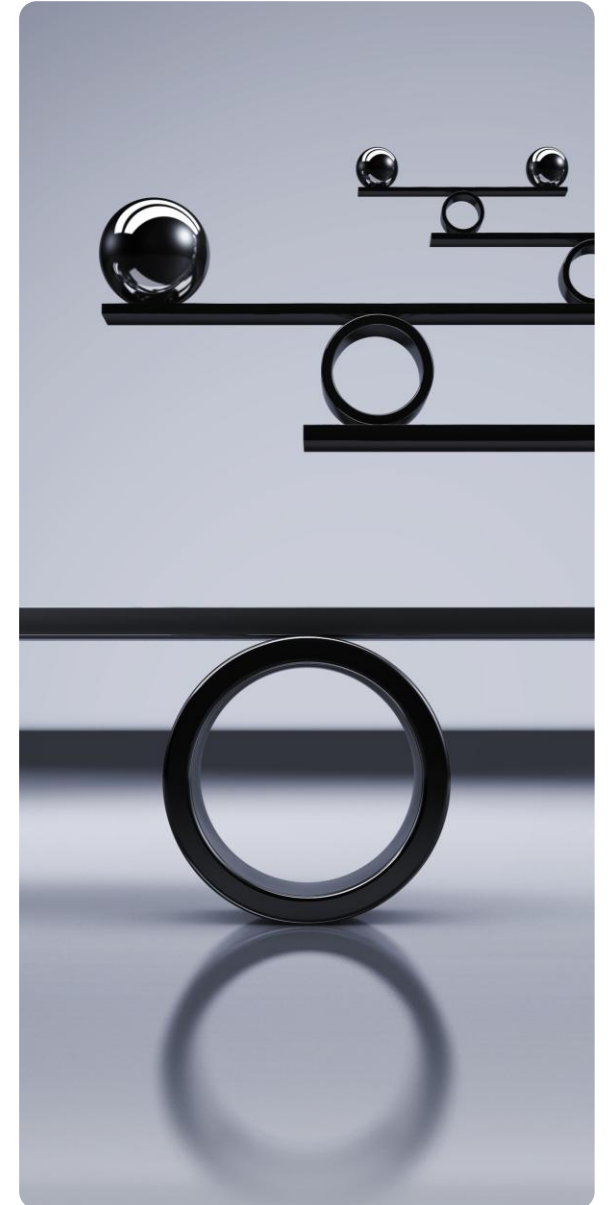
Korkean kasvun skenaario (ja Euroopan mestari -skenaario)

- Korkean kasvun skenaarion osalta tarkastelujakson alussa selkeästi yli 70 % sallitun tuoton tasosta pitäisi pystyä hyödyntämään investointeihin ja tarkastelujakson aikana alimmillaankin tarve oli vähintään noin 30 %. → Ongelmallinen skenaario.
- ET:n Euroopan mestari -skenaarion osalta tilanne on vielä haastavampi. → Ongelmallinen skenaario.

Valvontamenetelmät eivät kannusta investointien toteuttamiseen

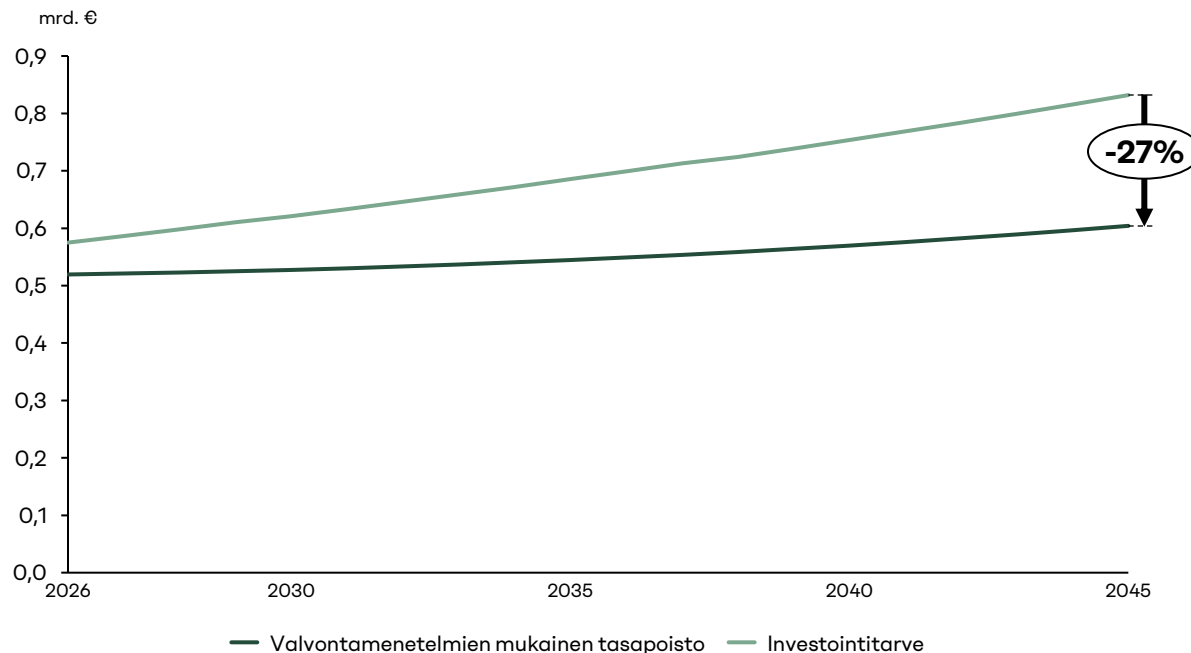
Tulevaisuuden investointitarpeiden rahoittaminen tulorahoituksella ei ole mahdollista ja riskinä on toimialan velkaantuminen

- Investointien rahoitustarve on kaikissa skenaariossa niin merkittävä ja pitkäkestoinen, että käytännössä investointien rahoitustarpeen ratkaiseminen ilman jatkuvaluonteista lainarahoitusta ei vaikuttaisi olevan mahdollista.
- Rahavirtalaskelmassa ei ole huomioitu lainojen takaisinmaksua ja onkin olennaista huomioida, että vuoden 2024 Energiaviraston julkaisemien taloudellisten tunnuslukujen perusteella jakeluverkkoyhtiöillä oli vuoden 2024 lopussa jo noin 6 miljardia euroa pitkäaikaista korollista vierasta pääomaa vastattavanaan, joten lisälainarahoitukseenkin liittyy haasteita mm. lainojen takaisinmaksukyvyyn osalta ja riskinä voi olla toimialan pitkäkestoinen velkaantuminen.
- On myös tärkeää huomioida, että edelliset mallinnukset kuvaavat toimialaa yleisesti ja että yksittäisten jakeluverkonhaltijoiden osalta todellinen tilanne saattaa merkittävästikin poiketa koko toimialan tilanteesta johtuen mm. yhtiöiden toimintaympäristön eroavaisuuksista.
- Esimerkiksi kulutuksen ja tehotarpeen keskittyminen kaupunkialueille tulee vaatimaan osalta yhtiöistä merkittäviä laajennusinvestointitarpeita ja toisaalta on yhtiöitä, joilla on vuoteen 2036 mennessä vielä merkittävästi sekä toimitusvarmuusinvestointeja tehtävänään että näiden lisäksi huomattavia laajennusinvestointitarpeita. Suuresta kokonaisinvestointitarpeesta voikin aiheutua osalle yhtiöistä merkittäviä ja pitkäkestoisia haasteita investointien rahoittamisessa ja on mahdollista että kaikkia tarvittavia investointeja ei voida täydessä laajuudessa toteuttaa.



Pidemmällä aikavälillä myös Energiaviraston valvontamenetelmien inflaatiokäsittelyyn tehdyt muutokset lisäävät jakeluverkkoyhtiöiden investointien jatkuvaluonteista rahoitushaastetta

Inflaatio vaikuttaa eri mekanismilla poistojen kehittymiseen kuin investointien kustannuksiin, mikä aiheuttaa pidemmällä aikavälillä selkeän epäsuhdan



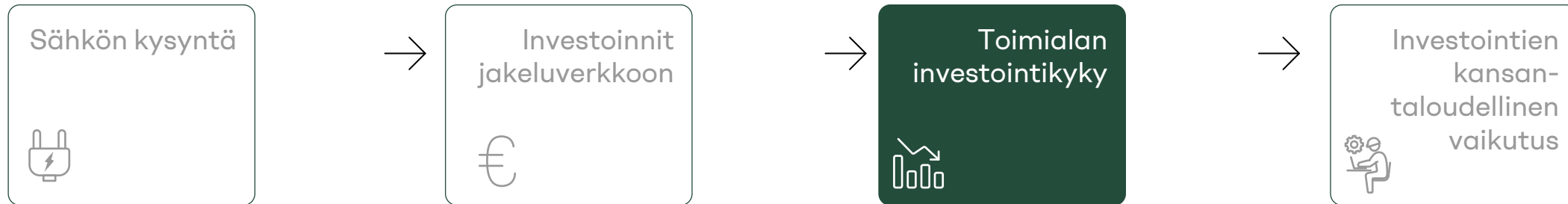
Valvontamenetelmien inflaatiokäsittelyn muutosten vaikutukset heikentävät investointien toteutusmahdollisuuksia

- Energiaviraston valvontamenetelmien muutos (1.1.2024) inflaatiokäsittelyn osalta vaikuttaa pidemmällä aikavälillä jakeluverkkoyhtiöiden investointimahdollisuuksiin.
- Aikaisemmin voimassa olleiden valvontamenetelmien mukaisessa verkko-omaisuuden tasapoiston laskentatavassa huomioitiin inflaation vaikutus eri tavalla kuin tällä hetkellä voimassa olevissa valvontamenetelmissä. Nykyisessä valvontamallissa inflaation huomioon ottamista kahteen kertaan on pyritty ratkaisemaan uudella tavalla, mutta käytännössä nykyinen malli tulee pidemmällä aikavälillä johtamaan tilanteeseen, jossa poistot eivät mahdollista verkon korvausinvestointeja ilman lisärahoitusta siinä määrin kuin aikaisemmassa laskentamallissa.
- Koska aikaisemmin voimassa olleessa valvontamenetelmässä yksikköhintojen mukaista tasapoistoa korjattiin inflaation mukaisesti, ei inflaatiota seuraavien investointikustannusten ja poistojen välillä päässyt muodostumaan merkittävää eroa toisin kuin tämän hetkisessä laskentamallissa.
- Viereisessä kuvaajassa on havainnollistettu nykyistä inflaatiokäsittelyä teoreettisella esimerkillä, jossa kaikki investoinnit olisivat korvausinvestointeja ja investointeja tehtäisiin ainoastaan verkon ikääntymiseen perustuen.

Johtopäätökset:

- Nykyisen valvontamenetelmän mukainen poisto-/inflaatiokäsittely tulee johtamaan tulevaisuudessa tilanteeseen, jossa korvausinvestointienkin toteuttaminen tulee vaatimaan, että osa investoinneista rahoitetaan esim. kohtuullisen tuoton osuudella tai velalla.
- Esimerkilaskelman osalta tämä tarkoittaa käytännössä, että 20 vuoden päästä poistojen mahdollistama rahavirta ei riitä kattamaan 27 prosenttia verkon ikääntymisestä tarvittavista korvausinvestoinneista vaan tämä pitää rahoittaa muulla tavalla.

Nykyinen valvontamenetelmä rajoittaa eri kulutusskenaarioiden toteutumiseen tarvittavien investointien toteuttamista



1 Sähkön kysynnän kasvun mahdollistavat investointitarpeet ovat merkittävästi suuremmat kuin nykyinen investointitaso, mikä nykyisen valvontamenetelmän puitteissa aiheuttaa toimialalle selkeän rahoituksellisen haasteen.

2 Toimialan investointitarve ja investointikyky eivät kohtaa, mikä tarkoittaa että toimiala ei joko pysty toteuttamaan laajennusinvestointeja tarvittavassa laajuudessa ja aikataulussa tai omistajat eivät saa pääomalleen tarvitsemaansa tuottoa tai tarvittavat laajennusinvestoinnit rahoitetaan enenevässä määrin lainalla, mikä voi johtaa koko toimialan pitkäaikaiseen velkaantumiseen.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Jakeluverkkoinvestointien kansantaloudelliset vaikutukset perusskenaariossa

Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin metodologia



Kansantalousvaikutukset

Investoinnit jakeluverkkoihin mahdollistavat sähkön kysynnän kasvun.

Jakeluverkkoinvestoinneilla on myös laajempi kansantaloudellinen vaikutus.

Vahvat jakeluverkot mahdollistavat investoinnit uuteen kulutukseen, kuten sähköautojen latauskohteisiin tai teollisuuden sähköistymiseen. Samalla kysynnän kasvu mahdollistaa sähkön tuotannon kasvun.



Kansantalousvaikutuksia arvioidaan erikseen jakeluverkoille ja vahvojen jakeluverkkojen mahdollistamalle kulutukselle ja tuotannolle.

Kansantalousvaikutusten arviointi

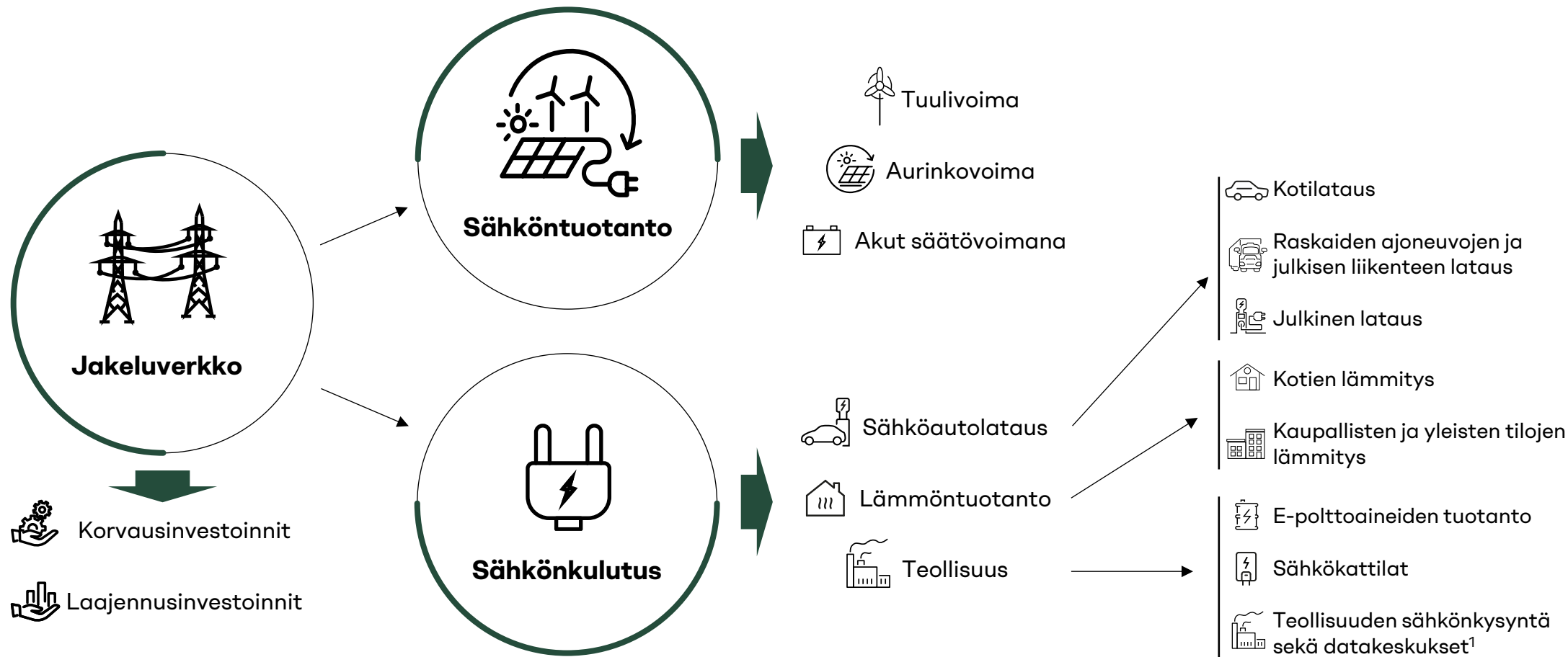
- Kansantalousvaikutukset arvioidaan erikseen jakeluverkolle, sähköntuotannolle sekä sähkönkulutukselle perustuen sähkönkulutus-skenaarioiden keskimääräiseen vuosittaiseen sähkönkulutuksen kasvuun jakeluverkossa. Vaikutukset on arvioitu keskimääräiselle vuodelle vuosien 2026-2040 välillä.
- Kansantalousvaikutukset on arvioitu sekä investointien että jatkuvan toiminnan suorina, epäsuorina ja kerrannaisvaikutuksina sekä valtion saamina verotuloina.
- Sähkönkulutusskenaarioiden mukainen sähköntuotannon ja -kulutuksen kasvu sekä näiden kansantaloudelliset vaikutukset ovat mahdollisia vain jakeluverkkoinvestointien toteutuessa.

Vaikutusten sisältö

Suorat vaikutukset	Jatkuvan toiminnan arvonlisä (tulot - välittömät kulut) Investointien sekä jatkuvan toiminnan mahdollistama työllisyys
Epäsuorat vaikutukset	Kaikkien tarkasteltujen toimialojen kotimaisten ostojen arvonlisä sekä mahdollistama työllisyys
Kerrannais-vaikutukset	Suorien ja epäsuorien vaikutusten aiheuttama palkansaajien lisätulo, joka ohjautuu muuhun kulutukseen
Verotulot	Yhteisöjen tulovero Palkansaajien ansiovero Sähkövero Kiinteistövero













Kansantaloudellisten vaikutusten arviointi tarkastelee jakeluverkkojen lisäksi sähkön tuotantoa sekä kulutuksen eri muotoja



1. Teollisuuden sähkönkysynnästä suurimman osan oletetaan olevan datakeskusten kysyntää ja loput teollisuuden lämmönkysynnän sähköistymistä. Muihin uuden teollisen kysynnän käyttökohteisiin ja -mahdollisuuksiin liittyy suurta epävarmuutta, joten ne on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Kaikkien käytettyjen sähkönkulutusskenaarioiden arvonlisän, työllisyysvaikutusten ja verotulojen yhteenveto keskimääräisenä vuotena

	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset		Verotulot
	€   Arvonlisä, milj. €	 Työllisyys, FTE	€   Arvonlisä, milj. €	 Työllisyys, FTE	€   Arvonlisä, milj. €	 Työllisyys, FTE	 milj. €
AFRY perus	261	10 000	251	2 340	176	1 880	218
AFRY matala	196	8 310	205	1 930	147	1 570	182
AFRY korkea	448	14 945	379	3 430	267	2 860	352
ET Euroopan mestari¹	419	16 815	418	3 180	299	3 200	370

1. ET:n Euroopan mestari -skenaariossa sähkön kulutus jakeluverkoissa kohdistuu erilaisella painotuksella eri kulutuskohteisiin kuin AFRY:n skenaarioissa. Tällöin arvonlisä ja työllisyysvaikutukset muuttuvat eri tavoin.

Kaikkien käytettyjen sähkönkulutusskenaarioiden arvonlisän, työllisyysvaikutusten ja verotulojen yhteenveto kumulatiivisena vuosien 2025-2040 välillä

	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset		Verotulot
	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	👛 milj. €
AFRY perus	3 915	150 000	3 765	35 100	2 640	28 200	3 270
AFRY matala	2 940	124 650	3 075	28 950	2 205	23 550	2 730
AFRY korkea	6 720	224 175	5 685	51 450	4 005	42 900	5 280
ET Euroopan mestari¹	6 285	252 225	6 270	47 700	4 485	48 000	5 550

1. ET:n Euroopan mestari -skenaariossa sähkön kulutus jakeluverkoissa kohdistuu erilaisella painotuksella eri kulutuskohteisiin kuin AFRY:n skenaarioissa. Tällöin arvonlisä ja työllisyysvaikutukset muuttuvat eri tavoin.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

**Jakeluverkkoinvestointien kansantaloudelliset vaikutukset
peruskenaariossa**

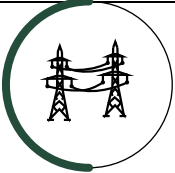
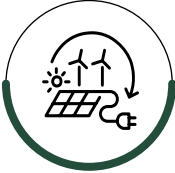
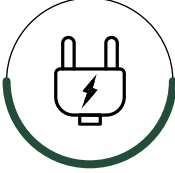
Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia



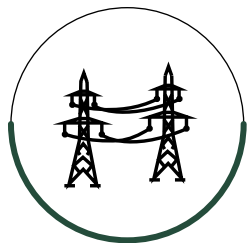
Perusskenaarion sähkönkulutuksen kasvu ja tarvittavat jakeluverkkoinvestoinnit voisivat mahdollistaa 688 milj. € arvonlisän ja 14 220 FTE kokonaistyöllistymisvaikutuksen keskimäärin vuodessa.

Perusskenaarion mukainen arvonlisä ja työllisyysvaikutus toimialoittain

	<i>Suorat vaikutukset¹</i>	<i>Epäsuorat vaikutukset</i>	<i>Kerrannaisvaikutukset</i>	<i>Kokonaisvaikutukset</i>	<i>Verotulot</i>
 Jakeluverkko	21 milj. € 5 080 FTE	121 milj. € 1 310 FTE	85 milj. € 910 FTE	227 milj. € 7 300 FTE	112 milj. €
Sähkönkulutusskenaarioiden mukainen sähköntuotannon ja -kulutuksen kasvu on mahdollista vain jakeluverkkoinvestointien toteutuessa					
 Sähköntuotanto	70 milj. € 1 720 FTE	26 milj. € 315 FTE	31 milj. € 335 FTE	127 milj. € 2 370 FTE	44 milj. €
 Sähkönkulutus	170 milj. € 3 200 FTE	104 milj. € 715 FTE	60 milj. € 635 FTE	334 milj. € 4 550 FTE	62 milj. €
Yhteensä	261 milj. € 10 000 FTE	251 milj. € 2 340 FTE	176 milj. € 1 880 FTE	688 milj. € 14 220 FTE	218 milj. €

1. Jakeluverkon korvausinvestoinneilla ei katsota olevan suoraa arvonlisää, sillä sähkönkulutus ei lisääny investointien vuoksi. Työllisyydessä kummatkin investoinnit jakeluverkkoon on huomioitu. Investoinneilla ei myöskään ole suoraa arvonlisää, vaan suora arvonlisä tulee vain jatkuvista kustannuksista. Investoinneilla ei ole arvonlisää suoraa arvonlisää, sillä investoinnin maksu itsessään ei tuota suoria tuloja. Investointien kotimaisten ostojen arvonlisä on huomioitu epäsuorissa vaikutuksissa ja investointikohteen, esim. tuulivoimala, tuotto on huomioitu jatkuvien kustannusten suorissa vaikutuksissa.

Perusskenaariossa jakeluverkkoinvestointien arvonlisän arvioidaan olevan 227 milj. € ja työllisyysvaikutuksen 7 300 FTE



	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset	
	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE
Yhteensä	21	5 080	121	1 310	85	910
Korvausinvestoinnit						
Investointi	-	2 980	66,4	705		
Jatkuvat kustannukset	-	30	5,6	70	50,5	540
Laajennusinvestoinnit						
Investointi	-	2 050	45,5	485		
Jatkuvat kustannukset	21,0	20	3,5	50	34,5	370

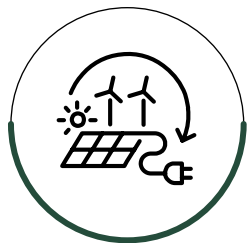
- Jakeluverkon korvausinvestoinneilla on myös muita hyötyjä kuten esim. parantunut toimitusvarmuus sekä siirtohäviöiden pienentyminen, mutta näiden kansantaloudellisia vaikutuksia ei ole arvioitu tässä työssä, sillä niiden laskennallisen arvon määrittäminen on erittäin haastavaa
- Laajennusinvestoinnit kattavat jakeluverkkojen siirtokapasiteetin kasvun

Verotulot

Yhteisöjen tulovero: 0,8 milj. €

Palkansaajien ansiovero: 111 milj. €

Perusskenaariossa sähköntuotannon arvonlisän arvioidaan olevan 127 milj. € ja työllisyysvaikutuksen 2 370 FTE – suurin osa johtuu tuulivoiman kasvusta



	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset	
	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE
Yhteensä	70	1720	26	315	31	335
Tuulivoima						
Investointi	-	1290	13,5	165		
Jatkuvat kustannukset	52,6	-	4,2	50	23,4	250
Aurinkovoima						
Investointi	-	340	6,0	75		
Jatkuvat kustannukset	7,4	-	0,3	5	6,0	65
Akut						
Investointi	-	90	1,3	15		
Jatkuvat kustannukset	10,0	-	0,7	5	1,6	20

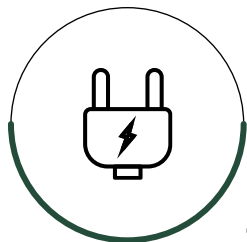
Verotulot

Yhteisöjen tulovero: 3,6 milj. €

Palkansaajien ansiovero: 38 milj. €

Kiinteistövero: 2,3 milj. €

Perusskenaariossa sähköautolatauksen ja ei-teollisen lämmöntuotannon arvonlisän arvioidaan olevan noin 148 milj. € ja työllisyysvaikutuksen 800 FTE



	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset	
	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE
Yhteensä	98,7	525	37,8	155	11,4	120
Sähköautolataus						
Investointi	-	80	3,1	30		
Jatkuvat kustannukset	4,1	-	8,3	20	1,9	20
Lämmön- tuotanto						
Investointi	-	445	3,7	45		
Jatkuvat kustannukset	94,6	-	22,7	60	9,5	100

Verotulot yhteensä kaikelle kulutukselle

Yhteisöjen tulovero: 5,7 milj. €

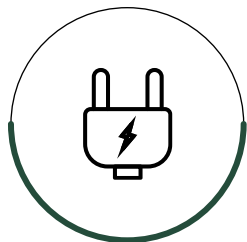
Palkansaajien ansiovero: 74 milj. €




Kiinteistövero: 0,2 milj. €

Sähkövero¹: 17 milj. € , mutta fossiilisten polttoaineiden korvaus vähentää valtion verokertymää 34 milj. € , jolloin kokonaisvaikutus on -17 milj. €

1. Sähkövero ajateltu läpilaskutuksena kulutukselle, joten sen vuoksi esitetty kulutuksen yhteydessä. Sähkövero on negatiivinen, sillä se korvaa korkeamman veroasteen fossiilisia polttoaineita.

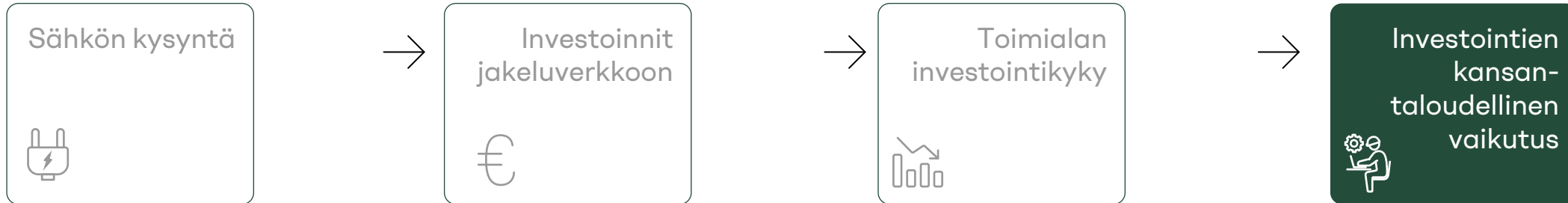
Perusskenaariossa teollisen sähkönkulutuksen, e-polttoaineiden ja sähkökattiloiden arvonlisän arvioidaan olevan noin 186 milj. € ja työllisyysvaikutuksen 3 750 FTE



	Suorat vaikutukset		Epäsuorat vaikutukset		Kerrannaisvaikutukset	
	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE	€ Arvonlisä, milj. €	👤 Työllisyys, FTE
Yhteensä	71,3	2 675	66,3	560	48,6	515
 Uusi teollinen kysyntä¹						
Investointi	-	1 420	20,9	250		
Jatkuvat kustannukset	51,7	45	20,7	95	27,3	290
 E-polttoaineet						
Investointi	-	1 105	12,7	155		
Jatkuvat kustannukset	17,3	20	9,0	35	19,8	210
 Sähkökattilat						
Investointi	-	85	1,7	20		
Jatkuvat kustannukset	2,3	-	1,3	5	1,5	15

1. Noin 80% teollisuuden sähköistymisen uudesta kysynnästä on oletettu olevan datakeskuksia.

Sähkön kysynnän kasvu ja sen tarvitsemat jakeluverkkoinvestoinnit voivat tuoda merkittäviä kansantaloushyötyjä kun jakeluverkkoinvestoinnit toteutetaan täysimääräisinä.



1 Yhteiskunnan sähköistyessä investoinnit sähkön kulutukseen ja tuotantoon sekä niiden tarvitsemat jakeluverkkoinvestoinnit voisivat tuoda merkittäviä hyötyjä Suomen kansantaloudelle.

2 Jos sähkön kysyntä kasvaisi hitaammin tai rajoittuisi jakeluverkkoinvestointien vaikeutumisen vuoksi, olisivat myös kansantalousvaikutukset pienempiä. Perus skenaariossa vuosittainen kotimainen arvonlisä on 690 milj. € ja työllisyysvaikutus 14 200 henkilötyövuotta.

Jos jakeluverkkojen laajennusinvestointeja ei tehdä, huonoimmassa tapauksessa sähkön kysyntä ei voi kasvaa juuri lainkaan ja kansantaloudelliset vaikutukset rajautuvat vain jakeluverkkojen korvausinvestointien hyötyyn.

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Johtopäätökset

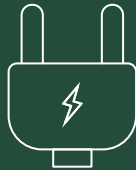
Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia



Yhteiskunnan sähköistyminen lisää sähkön kulutusta, minkä mahdollistamiseksi jakeluverkkoihin tulisi investoida selkeästi nykyistä enemmän.

Investoinnit uuteen teollisuuteen, datakeskuksiin, teollisuuden sähköistymiseen, sekä lämmityksen ja liikenteen sähköistymiseen **tulevat kasvattamaan merkittävästi Suomen sähkön kulutusta tulevina vuosina.**

Kulutuksen kasvu tulee kasvattamaan huomattavasti sekä sähkönjakeluverkkojen siirtomääriä että kapasiteettitarvetta.



Siirtomäärien ja kapasiteetin lisääminen jakeluverkkoihin tulee vaatimaan merkittäviä jakeluverkkojen laajennusinvestointeja.

Jakeluverkkojen toimitusvarmuuden parantaminen, sekä verkkojen ylläpito korvausinvestointien avulla muodostavat merkittävän osan kokonaisinvestoinneista.



Energiaviraston nykyinen valvontamenetelmä ja historiallista tasoa selkeästi suurempi **investointitarve, aiheuttaa jakeluverkkoyhtiöille selkeän haasteen investointien rahoittamiseksi.**

Kaikkia investointeja ei todennäköisesti ole mahdollista toteuttaa tarvittavassa laajuudessa tai investoinnit on rahoitettava enenevässä määrin lainalla, mikä voi johtaa toimialan pitkäkestoiseen velkaantumiseen.



Investointien luoma arvonlisä Suomen kansantaloudelle on merkittävä, samoin kuin investointien mahdollistama uusien työpaikkojen määrä.

Sekä arvonlisä, että työllisyysvaikutukset toteutuvat vain, jos investoinnit jakeluverkkoihin ja vahvojen jakeluverkkojen mahdollistamat investoinnit kulutukseen ja tuotantoon toteutuvat.



Perusskenaariota korkeampi investointitaso jakeluverkkoihin mahdollistaa kulutuksen kasvun ja huomattavan arvonlisän ja työllisyysvaikutuksen.

Euroopan mestari	+34 TWh +2,3 TWh/vuosi	19,9 mrd. € 1,3 mrd. € / vuosi	-9,2 mrd. € 0,7 mrd. € / vuosi	17,0 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	+23 200 FTE
Korkea	+31 TWh +2,1 TWh/vuosi	17,8 mrd. € 1,2 mrd. € / vuosi	-7,6 mrd. € 0,5 mrd. € / vuosi	16,4 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	+21 240 FTE
Perus	Kulutuksen muutos +20 TWh +1,3 TWh / vuosi	Investointitarve 16,6 mrd. € 1,1 mrd. € / vuosi	Lisärahoitustarve¹ -6,7 mrd. € 0,5 mrd. € / vuosi	Arvonlisä 10,3 mrd. € 0,7 mrd. € / vuosi	Työllisyysvaikutus² + 14 220 FTE
Matala	+15 TWh +1 TWh / vuosi	13,3 mrd. € 0,9 mrd. € / vuosi	-4,1 mrd. € 0,3 mrd. € / vuosi	8,2 mrd. € 0,6 mrd. € / vuosi	+11 810 FTE

1. Lisärahoitustarve mallintaa toimialan käyttökäteen riittävyyttä kattamaan toimialan investointitarpeet ja valvontamenetelmien mukaisesti laskettu pääoman rahoituskustannus ja verot (kohtuullinen tuotto)
2. Työllisyysvaikutuksissa on huomioitu investointien sekä jatkuvan toiminnan ja kotimaisten ostojen mahdollistama työllisyys.

Jakeluverkkojen investointitason nostaminen korkean skenaarion mukaiseksi tuottaa huomattavan arvonnisän.

	Investointitarve	Arvonlisä	Työllisyysvaikutus
Perusskenaario toimii vertailutasona.	16,6 mrd. €	10,3 mrd. €	14 220 FTE
Korkeassa skenaariossa investoidaan perusskenaariota enemmän jakeluverkkoihin ja saavutetaan huomattavan suuri hyöty sekä arvonnisässä, että työllisyysvaikutuksessa.	+1,2 mrd. €	+6,1 mrd. €	+7 020 FTE
Matalan skenaarion alhaisempi investointitaso johtaa menetyksiin sekä arvonnisässä, että työllisyydessä.	-3,3 mrd. €	-2,1 mrd. €	-2 410 FTE

Liite 1

Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia

Sisällysluettelo

Johdanto

Sähkön kysynnän kehitys

Jakeluverkkojen investointitarve

Mahdollisuudet investointien toteuttamiseksi

Kansantalousvaikutukset

Johtopäätökset

Liite 1: Kansantaloudellisten vaikutustenarvioinnin metodologia

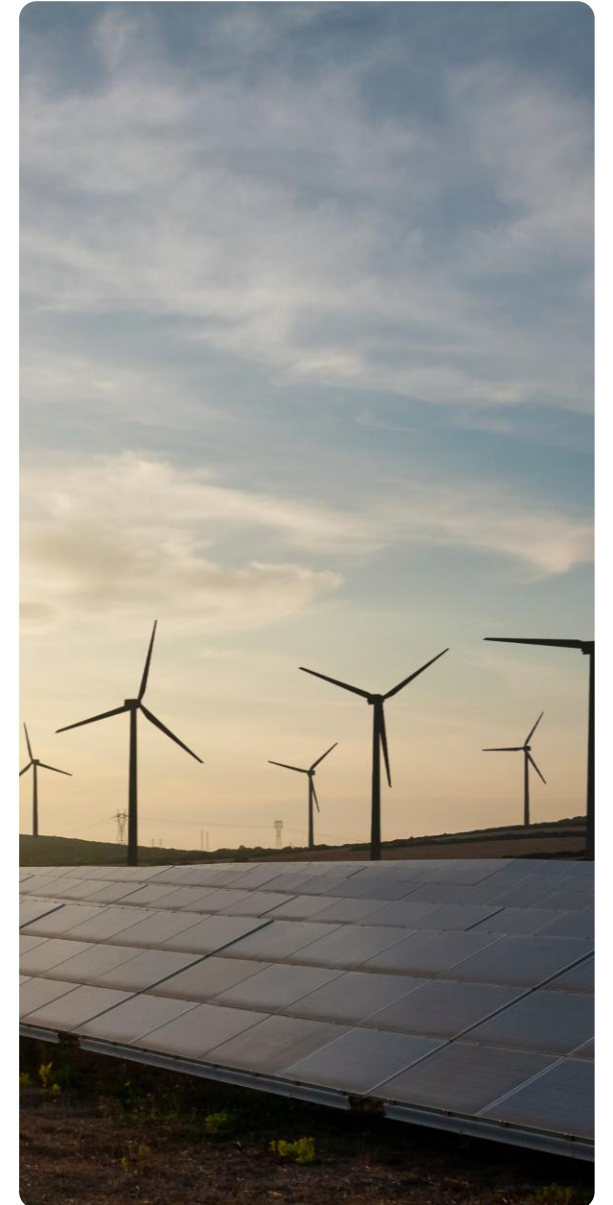


Arviointi on tehty keskimääräiselle vuodelle sähkönkulutusskenaarioiden mukaan – tuotannon vaikutukset lasketaan jakeluverkoissa olevaan kysyntään perustuen

Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin lähtökohdat

- Arviointi perustuu osassa edellä määriteltyihin sähkönkulutusskenaarioihin, Tilastokeskuksen viimeisimpiin (2023) panos-tuotos taulukoihin sekä AFRYn omiin ja julkisiin tietolähteisiin
- Arvioinnissa on määritetty tietyt osuudet sähköntuotannon sekä -kulutuksen eri muodoille, joille on arvioitu investointikustannukset, jatkuvat kustannukset sekä näistä aiheutuvat verotulot
 - Kaikissa skenaarioissa sähköntuotannon kasvu on suurimmaksi osaksi maatuulivoimaa, mutta myös aurinkovoiman ja akkujen nähdään kasvavan¹
 - Sähkönkulutuksessa kasvu jakautuu eri toimialoille, mutta teollisuuden sähköistyminen ja lämmöntuotanto ovat suurimmat kasvavat toimialat
 - Investointikustannuksille ja jatkuville kustannuksille on arvioitu suorat vaikutukset, epäsuorat vaikutukset sekä kerrannaisvaikutukset, joiden sisältöä avataan seuraavalla sivulla
 - Verotulot on arvioitu kokonaisuudelle siten, että investointikustannuksille on arvioitu kotimaisen työn osuus ja sen ansiovero, ja jatkuville kustannuksille on arvioitu ansioverot, yhteisöjen tuloverot sekä sähkövero²
 - Arviointi on tehty keskimääräiselle vuodelle, jolle on määritetty keskiarvo jakeluverkkoinvestoinneista sekä sähkön tuotannon ja kulutuksen kasvusta vuosien 2026-2040 välillä
 - Sähköntuotannon investointimäärien osalta lähtökohtana on, että ne kasvavat jakeluverkkojen sähkön kulutuksen kasvun mukaisesti, vaikka eivät välttämättä liity jakeluverkkoihin³

1. Merituulivoiman arvioitu vaikuttavan AFRY korkea ja ET Euroopan mestari skenaarioissa. | 2. Lisäksi kiinteistöverosta on esitetty karkea arvio sähköntuotannolle sekä e-polttoaineiden tuotannolle, sähkökattiloille sekä datakeskuksille. Kiinteistövero on vain karkea arvio, sillä maapohjan sekä rakennusten verotusarvon määrittäminen on erittäin haastavaa tonttihintojen sekä erityisesti tuotantorakennusten huomioonotettavien kustannusten osalta. Sähköntuotannolle arvio on esitetty nykyisen kiinteistöverokertymän perusteella. | 3. Merituulivoiman ei oleteta liittyvän jakeluverkkoihin, mutta vastaavan osittain jakeluverkoissa olevaan kulutukseen.



Lähtökohtana ovat investointien ja jatkuvien kustannusten suorat vaikutukset – epäsuorat ja kerrannaisvaikutukset perustuvat panos-tuotos kertoimiin

	Suorat vaikutukset	Epäsuorat vaikutukset	Kerrannaisvaikutukset
Investoinnit	<p>Jakeluverkko-, tuotanto- ja kulutusinvestointien kotimaiset ostot toimialoittain sekä investointien mahdollistama työllisyys</p> <p>Pääasialliset toimialat ovat rakentamis- ja sähkötöiden kotimaiset hankinnat sekä kotimainen asennus-, rakentamis-, sähkö- ja suunnittelutöiden työllisyys</p>	<p>Investointien kotimaisten ostojen arvonlisä sekä niiden aiheuttama työllisyys</p> <p>Lasketaan panos-tuotos taulukoista johdetuilla kertoimilla, joissa verrataan liitännäisen toimialan arvonlisäystä tämän toimialan tuotokseen³ sekä toimialan työllistämisaikutusta verrattuna tuotokseen</p> <p>Kerroin arvioi ostojen aiheuttaman epäsuoran arvonlisän ja työllisyyden kansantaloudessa</p>	<p>Suorien ja epäsuorien vaikutusten aiheuttama palkansaajien lisätulo, joka ohjautuu muuhun kulutukseen kansantaloudessa, sekä tämän kulutuksen aiheuttama työllisyys</p> <p>Lasketaan panos-tuotos taulukoista johdetuilla kertoimilla, perustuen kotitalouksien kulutusmenojen sekä arvonlisä tai työllisyys per tuotos tulojen summaan</p> <p>Kerroin antaa arvion siitä kuinka paljon kerrannaista arvonlisää ja työllisyyttä suorat ja epäsuorat palkansaajien lisätulot aiheuttavat kansantaloudessa</p>
Jatkuvat kustannukset	<p>Jakeluverkko-, sähköntuotanto- ja sähkönkulutustoiminnan suora arvonlisä¹</p> <p>Jakeluverkko- ja sähkönkulutustoiminnan tiettyjen alojen² suora työllisyys</p> <p>Sähköntuotannon sekä muun sähkönkulutustoiminnan lähtökohtana on, että ylläpito ulkoistetaan palveluntarjoajille</p>	<p>Jatkuvien kotimaisten ostojen arvonlisä sekä niiden aiheuttama työllisyys käyttäen tuotos-panos taulukoiden kertoimia</p> <p>Jakeluverkkojen ja sähköntuotannon ylläpitopalvelut sekä sähkönkulutuksen ostot, pääasiassa kulutettu sähkö, kotimaiset huolto- ja ylläpitopalvelut sekä kotimaiset varaosat</p>	

1. Yksinkertaistettu arvio jokaisen toiminnan tuloista sekä niistä vähennytyistä välittömistä ostoista. | 2. Datakeskukset, e-polttoainetuotanto, sähkökattilat, sekä uusi teollinen kysyntä työllistävät suoraan. Sähköautojen lataus sekä lämmöntuotanto epäsuorasti. | 3. Esimerkiksi rakentamistöiden kotimaiset ostot kerrotaan rakentamisen arvonlisäkertoimella, jotta arvioidaan kuinka paljon epäsuoraa arvonlisää investoinnin kotimainen rakentaminen ja sen hankinnat luovat.

Investoinnit ja jatkuvat kustannukset perustuvat AFRYn omiin sekä julkisiin tietoihin sekä sähkönkulutuskenaarioista johdettuihin kapasiteettimääriin

1. Sähkönkulutuskenaariot ja kapasiteettien määritys

- Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat sähkönkulutuskenaariot
- Sähkön kulutuskenaariot määrittävät jakeluverkkoinvestointien määrät, joita käytetään suoraan kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnissa
- Kansantaloudellisten vaikutusten arvioinnissa ensin määritetään kaikki sähköntuotannon tyypit ja kulutuksen kohteet sekä niille kapasiteettimäärät keskimääräisten käyttötuntien perusteella¹
- Vaikutustenarvioinnin perusteena on vain sähkönkulutuksen kasvu, ei esimerkiksi jo olemassa olevan sähköjakeluverkon korvausinvestoinnit

2. Investoinnit ja jatkuvat kustannukset

- Jokaisen tuotantotyyppin sekä käyttökohteen kokonaisinvestointikustannus määritetään perustuen AFRYn omiin sekä julkisiin lähteisiin perustuviin yksikköhintoihin sekä laskettuihin kapasiteetteihin
- Jokainen investointikustannus jaetaan eri osa-alueisiin kuten laitteistot, asennus, rakentamistyöt, sähkötyöt ja suunnittelutyöt, joille jokaiselle määritetään työn osuus kustannuksista sekä materiaali- ja palveluostojen kotimaisuusaste
- Jakeluverkoille sekä sähköntuotannolle ja -kulutukselle määritetään myös jatkuvat tulot esimerkiksi sähkön, lämmön tai muiden tuotteiden myynnistä sekä jatkuvat kustannukset esimerkiksi sähkön osto sekä ylläpito- ja huoltopalvelut

3. Kansantaloudelliset vaikutukset

- Suorien vaikutusten arvonlisä arvioidaan jakeluverkkojen sekä sähköntuotannon ja -kulutuksen² jatkuvien tulojen ja kustannusten perusteella, sillä investoinneilla ei ole suoraa arvonlisää
- Suorien vaikutusten työllisyys arvioidaan sekä investointien rakennuksen tai asennuksen vaatiman työn sekä niiden aiheuttaman jatkuvan työllisyystarpeen perusteella
 - Työllisyys arvioidaan käyttäen panos-tuotos taulukoiden keskimääräisiä toimialakohtaisia palkansaajakorvauksia
- Epäsuorien ja kerrannaisvaikutusten arviointi on kuvattu edellisellä sivulla
- Yhteisöjen tulovero ja sähkövero arvioidaan suorien vaikutusten yhteydessä toiminnan tulojen sekä sähköntuotannon perusteella
- Palkansaajien ansiovero määritetään kaikille vaikutuksille käyttäen panos-tuotos taulukoiden keskimääräisiä toimialakohtaisia palkansaajakorvauksia

1. Esimerkiksi datakeskuksen katsotaan toimivan ilman joustoja, mutta sähkökattiloiden käyttötuntien arvioidaan olevan 1000–2000 h/a. Sähköntuotannolle taas määritetään käyttöaste, esimerkiksi maatuulivoiman vuosittainen käyttöaste on noin 37%. | 2. Lämmöntuotannolle, lukuun ottamatta sähkökattiloita, suora arvonlisä on arvioitu perustuen fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen eikä suoraan tuotteiden myyntitulon, sillä esimerkiksi kotitaloudet eivät luonnollisesti myy tuotettua lämpöä. | 3. Esimerkiksi kuinka paljon työllisyyttä rakentamistöiden osto luo arvonlisää ja työllisyyttä rakennusteollisuuden arvoketjussa.

Sähkön hinnaksi arvioinnin perusskenaariossa on oletettu 60 EUR/MWh – kulutuksessa huomioitu myös fossiilisten polttoaineiden korvaus Suomessa

Sähköntuotanto ja jakeluverkot

— Sähköntuotanto

- Sähkön hinnaksi on oletettu 60 EUR/MWh perusskenaariossa AFRYn sähköhintamallinnuksen perusteella¹
- Kaikkien tuotantomuotojen sekä akkujen ylläpito ja huolto on oletettu ulkoistetuksi palveluiden ostoksi
- Ylläpito- ja huoltokustannukset on oletettu olevan 1,5-2,5% investoinnin kokonaiskustannuksesta

— Jakeluverkot

- Korvausinvestointien suora arvonlisä on oletettu nollassi, sillä investoinnit eivät suoraan lisää kulutusmahdollisuutta
- Ylläpito ja huolto on oletettu pääosin ulkoistettujen palveluiden ostoksi²
- Jakeluverkkojen verkkopalvelumaksut on oletettu pysyvän samoina ja laskettu Tilastokeskuksen tietojen perusteella
- Jakeluverkkoyhtiöiden tulovero on laskettu osan 1 tietojen perusteella; vain laajennusinvestointeja vastaava osa on huomioitu

1. Matalassa skenaariossa sähkön hinta on 55 EUR/MWh ja korkeassa ja Euroopan mestari -skenaariossa sähkön hinta on 80 EUR/MWh. | 2. 15% jatkuvista kustannuksista oletettu jakeluverkkoyhtiöiden omaksi henkilöstöksi. | 3. Joustomahdollisuus on huomioitu sillä muut kaukolämmön tuotantomuodot voivat helposti korvata sähkökattiloita korkean sähkön hinnan aikana. | 4. Sähköautojen ja dieselautojen vertailua ei ole otettu lähtökohdaksi, sillä ajoneuvot ovat lähtökohtaisesti tuotuja eivätkä siten vaikuta kotimaiseen arvonlisään ja työllisyyteen. | 5. Teollisuuden sähkökysyntä huomioi skenaarioiden sähkökysynnän kasvun täysmääräisesti, mutta ei laske vaikutuksia uudelle teolliselle kysynnälle teollisuuden lämmönkysynnän ulkopuolelta.

Sähkönkulutus

— Yleisesti sähkönkulutuksesta

- Sähkön hinnaksi on oletettu sama 60 €/MWh¹, minkä päälle lisätään jakeluverkon verkkopalvelumaksu sekä sähkövero läpilaskutettuna. Vain sähkökattiloiden sähkön hinta on arvioitu pienemmäksi, koska kulutuksen arvioidaan joustavan³
- Kulutusmuotojen ylläpito ja huolto on oletettu pääosin ulkoistettujen palveluiden ostoksi

— Sähköautot sekä muu sähkön kulutus, joka korvaa fossiilisia polttoaineita

- Sähköautot, teollisuuden lämmöntuotannon sähköistyminen sekä muun lämmityksen sähköistyminen korvaavat fossiilisia polttoaineita Suomessa ja täten vaikuttavat kotimaisen öljynjalostuksen arvonlisään
- Sähköautojen kohdalla arvonlisän ja työllisyyden mittariksi on valittu sähköautojen lataus itse sähköautojen sijasta. Sähköautojen arvonlisää on tutkittu EU:ssa ja on todettu, että sähköautojen kansantaloudellinen vaikutus on niukasti negatiivinen, sillä iso osa arvoketjusta on Euroopan ulkopuolella ja polttoaineiden jalostus vähenee merkittävästi⁴
- Lämmöntuotannossa taas jatkuva arvonlisä ja työllisyys on laskettu niin, että sähkö korvaa kotimaassa jalostettua öljyä ja tämä korvaava osa on vähennetty arvonlisästä sekä työllisyydestä. Suora arvonlisä näille aloille on laskettu fossiilisen polttoaineen ja sähkön kustannusten erotuksena

— E-polttoaineet

- Jakeluverkkoon liitettävien e-polttoainelaitoksien oletetaan olevan noin 25-35 MW kokoisia ja investointioletukset perustuvat nykyhetkessä suunniteltuihin e-metaani ja e-metanoli laitoksiin, jotka saavat kansallista tai EU-tukea noin 15 % investointikustannuksista. E-polttoainehinnat perustuvat AFRYn arvioihin markkinahinnasta EU:ssa

— Teollisuuden sähköistyminen ja datakeskukset

- Noin 80 % teollisuuden sähköistymisen kysynnästä on oletettu olevan datakeskuksia ja loput 20 % teollisuuden lämmönkysyntää; noin 30 % lämmityksen sähkön kysynnästä on allkoitu teollisuudelle ja loput muulle lämmitykselle⁵

