

Selvitys Espoon alueen energiajärjestelmän kehittämisen vaikutuksista

Loppuraportti, 2.9.2025

Selvitykset rahoittajat

Selvityksen ovat rahoittaneet seuraavat toimijat:



Euroopan unionin
rahoittama

Espoon kaupungin osuus työstä on osa Espoo Climate Community (COMET) -projektia. Projektin on rahoittanut EU:n Pilot Cities -ohjelma, joka on EU:n ilmastomission valituille kaupungeille kohdennettu oppimis- ja pilotointiohjelma.

Yhteenveto hankkeesta

Tässä työssä arvioitiin Espoon energiajärjestelmän kehittämisen vaikutuksia

- Työn ydinkysymys:** Mitä Espoon energiajärjestelmän kehittäminen mahdollistaa?
- Puhtaalla siirtymällä on suuri potentiaali luoda merkittävää arvonlisää Suomessa. Siirtymä on kuitenkin kokonaisuus, joka muodostuu arvoketjun toisiinsa liittyvistä osista ja investoinneista näihin. Verkkoinvestoinnit ovat oleellinen osa puhtaan siirtymän kokonaisuutta ja merkittävä mahdollistaja ilmiön taloudellisten vaikutusten taustalla.
 - Espoon kaupungin tulevaisuuden kasvu sekä hiilineutraalisuustavoitteet edellyttävät energiajärjestelmän kehittämistä ja sähköjärjestelmän kapasiteetin huomattavaa kasvattamista. Tavoitteena on kaksinkertaistaa sähköverkon kapasiteetti 2030 mennessä.

- Työn kolme tavoitetta:** Caruna, Fingrid, Fortum, CLC ja Espoon kaupunki pyysivät Swecolta selvitystä, jossa tutkitaan
- Mitkä ovat Espoon energiajärjestelmän kehittämiseen vaadittavat investoinnit, niiden aluetalous- ja päästövaikutukset sekä niiden mahdollistamat investoinnit
 - Mitä toimintaa energiajärjestelmäinvestoinnit mahdollistavat Espoossa sekä mikä on tämän toiminnan vaikutus talouteen ja päästöihin
 - Mikä on investointien kokonaisaikataulu alueen energiajärjestelmän kehittämisessä

Yleiskuva löydöksistä:

Espoon energiajärjestelmään on panostettu ja **panostetaan satojen miljoonien eurojen** edestä lähivuosina...

	Kaukolämpöinvestoinnit 2015-2029	300 M€
	Jakeluverkkoinvestoinnit 2020-2033	250 M€
	Kantaverkkoinvestoinnit 2020-2033	440 M€
	Mahdollistaa energiajärjestelmän kehittämisen mm. omilla investoinneilla ja maankäytön suunnittelulla	
	CLC on Euroopan suurin voittoa tavoittelematon ilmastoalan yritysverkosto, joka tukee jäseniään strategisessa ilmastotyössä	

...mikä luo monenlaisia **hyötyjä**



Suorat ja välilliset investoinnit tuovat Suomeen **keskimäärin noin 1 000 työpaikkaa ja 23 miljoonaa euroa verotuloja** elinkaarensa aikana.



Verkon lisäkapasiteetti **mahdollistaa uusien investointien** – kuten datakeskusten – toteuttamisen.



Investoinnit kaukolämpöön pudottaa **kaukolämmöntuotannon hiilidioksidipäästöjä yli 95 % luopumalla fossiilisista polttoaineista**. Verkkoinvestoinnit mahdollistavat **liikenteen sähköistämisen**. Espoon päästöt vähenevät, vaikka asukasluku kasvaa.




Infrainvestoinnit ovat edellytys **asuntorakentamiselle** ja Espoon kehittämiselle esim. **raideyhteyksien** osalta.



Sähköverkon kehittäminen lisää infran **viansietokykyä** ja mahdollistaa kuluttajalle **aktiivisemmän osallistumisen energiamarkkinoille**.

Miljardin investoinnit Espoon energiajärjestelmään luovat satoja työpaikkoja ja mahdollistavat päästöjen 65% vähennyksen

Ilmastotavoitteet - Espoon väestönkasvu ja sähköistyminen - edellyttävät...	..investointeja Espoon energiajärjestelmän kehittämiseen...	...jotka luovat merkittäviä taloudellisia vaikutuksia ja päästövähennyksiä...	...sekä mahdollistavat muita hyötyjä kaupunkilaisille ja taloudelle
 <p>Hiilineutraali Espoo 2030</p>  <p>Kaupungin vahva kasvu</p>  <p>Sähköistymisen edelläkävijä</p>	<p>1 000 M€</p> <p>Investoinnit kaukolämpöön ja sähkönjakelu- sekä kantaverkkoon</p> <p>fortum caruna FINGRID</p> <p>Mahdollistajina</p> 	<p>240</p> <p>Työpaikkaa suorista investoinneista¹</p> <p>790</p> <p>Potentiaalista työpaikkaa välillisistä investoinneista²</p> <p>23 M€</p> <p>Verotuloja Suomeen vuosittain³</p> <p>-65%</p> <p>CO2 päästövähennys⁴</p>	 <p>Elinvoimaisen ja kestävä kasvun mahdollistaminen</p>  <p>Sähköinen liikenne sujuvoittaa arkea</p>  <p>Osallistumismahdollisuudet energiamarkkinalle paranevat</p>  <p>Asuinalueiden kehittäminen mahdollistuu</p>  <p>Huoltovarmuuden taso paranee</p>

1) Kaukolämpö-, jakeluverkko- ja kantaverkkoinvestointien luomat vuosittaiset työpaikat Suomeen, 2) Suorien investointien mahdollistamien välillisten investointien (datakeskukset, vetilaitos ja teollisuuden sähköistyminen) luomat vuosittaiset työpaikat Suomeen (teoreettinen arvio),

3) Suorien ja välillisten investointien tuoma yhteisö- ja tulovero Suomeen vuosittain, 4) Espoon hiilidioksidipäästövähennys 2015-2030 toteuma ja ennuste

Kestävä energiajärjestelmä joustavoittaa arkea ja parantaa kaupunkilaisten elämänlaatua monin eri tavoin

Investoinnit edistävät talouden ja päästötavoitteiden lisäksi myös kaupunkilaisten henkilökohtaisia arjen vaikutusmahdollisuuksia



Investoinnit synnyttävät työpaikkoja ja verotuloja

- Suoran työllistävän vaikutuksen lisäksi investoinnit parantavat taloudellista turvaa myös muilla tavoin, sillä kasvavat verotulot kohentavat lisäksi kaupungin mahdollisuuksia palveluntarjoamiseen, kuten koulutukseen, ja kestävään talouden suunnitteluun.



Sähköinen liikenne sujuvoittaa arkea

- Sähköenergiajärjestelmän kehittäminen on jo sujuvoittanut kaupunkilaisten arkea ja liikkumista muun muassa raideliikenteen lisäämisen ja sähköistyvän julkisen liikenteen muodossa ja liikenteen kehittäminen jatkuu edelleen.



Osallistumismahdollisuudet energiamarkkinalle paranevat

- Kasvava liityntäkapasiteetti parantaa kotitalouksien osallistumismahdollisuuksia energiamarkkinoille esimerkiksi aurinkopaneelien, akkujärjestelmien ja omien latauspisteiden kautta, mikä lisää myös mahdollisuuksia optimoida energiankäyttöä ja saavuttaa kustannushyötyjä



Sähköistyminen vähentää päästöjä merkittävästi

- Kaukolämmön sähköistyminen fossiilittomalla energialla on yksi merkittävimpiä keinoja vähentää Espoon päästöjä. Kaupunkilaisten mahdollisuudet tehdä kestävämpiä valintoja myös omilla valinnoillaan energiankäytössään paranevat sekä sähköistyvän liikenteen että asumisen osalta.



Asuinalueiden kehittäminen mahdollistuu

- Sähkö- ja kaukolämpöverkon investoinnit ovat edellytys uusien ja olemassa olevien asuinalueiden kehittämiselle. Lisäksi sähköautojen latausinfra, vähähiilinen julkinen liikenne ja kilpailukykyinen kaukolämpö ovat entistä laajemmin kaupunkilaisten saatavilla.



Huoltovarmuuden taso paranee

- Investoinnit sähköverkkoon ja sektori-integroituun kaukolämpöön parantavat huoltovarmuutta vähentämällä riskiä verkon häiriöille, kuten sähkökatkoksille. Lisäksi ne vähentävät riippuvuutta fossiilisista polttoaineista sekä tukevat kaukolämmön kotimaisuusastetta.

Energiajärjestelmän proaktiivinen kehittäminen on edellytys kestäväälle kasvulle ja ilmastotavoitteiden saavuttamiselle

Väestön ja energiantarpeen kasvu sekä voimakas sähköistyminen edellyttävät investointeja energiajärjestelmään

Espoon energiajärjestelmän kehittämisen keskeiset periaatteet



Vahva kasvu hiilineutraaliustavoitteet saavuttaen

Espoon asukasluvun arvioidaan kasvavan yli 40% hankkeen tarkasteluvälillä 2015-2033, mikä tarkoittaa myös energian- ja tehontarpeen voimakasta kasvua. Espoo onkin Suomen nopeimmin sähköistyviä kaupunkeja, mitä kuvastaa esimerkiksi suurin sähköautojen määrä asukasta kohden.

Espoo on sitoutunut toteuttamaan kasvun ilmastoystävällisesti ja on asettanut tavoitteekseen saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2030.



Kaupungin elinvoimaisuuden säilyttäminen ja edistäminen

Espoon tavoitteena on olla Suomen elinvoimaisin ja turvallisin sivistyksen, osaamisen, innovaatioiden ja yritystoiminnan kansainvälinen edelläkävijä.

Investoinnit energiajärjestelmään kohentavat liiketoiminnan edellytyksiä ja parantavat houkuttelevuutta suoriin ja välillisiin vaikutuksiin niin yritystoiminnan kuin asumisenkin näkökulmasta.



Fossiilittoman sähkön saatavuus ja riittävän kapasiteetin turvaaminen

Sähköistyminen mahdollistaa päästöjen merkittävän vähenemisen, kun käytettävä sähkö on fossiilitonta.

Fossiilittoman sähkön häiriöttömän toimituksen turvaamiseksi sähköenergiajärjestelmää on kehitettävä kasvattamalla siirto- ja jakelukapasiteettia.

Tehontarpeeseen vastaamiseksi sähköverkkotoimijat, Caruna ja Fingrid, tavoittelevat kapasiteetin kaksinkertaistamista vuoteen 2030 mennessä.



Ennakoiva ilmastoyhteistyö energia-alan toimijoiden kanssa

Kaupunki ei omista energiayhtiöitä ja sähköverkkoja, joten yhteistyö alan toimijoiden kanssa on avainasemassa tavoitteiden saavuttamiseksi.

Espoon tärkeimpiä ilmastotoimia on Fortumin kanssa toteutettava hiilineutraaliusprojekti, jonka tavoitteena on vähentää kaukolämmön päästöjä. Sähköistyvä kaukolämpö on edellytys koko kaupunkia hyödyttävälle sektori-integraatiolle, jossa investoinnit tukevat toinen toisiaan.

Executive summary






This study assessed the impacts of the development of Espoo's energy system

- Core question:** What does the development of Espoo's energy system enable?
- The clean transition has great potential to create significant added value in Finland. However, the transition is an entity consisting of interconnected parts of the value chain and investments in them. Grid investments are an essential part of the clean transition as a whole and a significant enabler behind the economic impacts of the phenomenon.
 - The future growth of the City of Espoo and the carbon neutrality targets require the development of the energy system and a significant increase in the capacity of the electricity system. The goal is to double the capacity of the electricity network by 2030.






- The objectives of the work:** Caruna, Fingrid, Fortum, CLC, and the City of Espoo requested a study from Sweco to examine:
- What investments are required for the development of Espoo's energy system, what are their regional economic and emission impacts, and what further investments do they enable?
 - What activities will energy system investments enable in Espoo and what is the impact of these activities on the economy and emissions?
 - What is the overall schedule for investments in the development of the region's energy system?

Overview of the findings:














Hundreds of millions of euros have been invested—and will continue to be invested—in Espoo's energy system in the coming years...

	Investments in district heating 2015-2029	300 M€
	Distribution network investments 2020-2033	250 M€
	Transmission grid investments 2020-2033	440 M€
	Enables the development of the energy system through e.g. own investments and land use planning	
	CLC is Europe's largest non-profit network of companies in the climate sector, supporting its members in strategic climate work	

... which creates a **wide range of benefits**

-  Direct and indirect investments bring **approximately 1 000 jobs and EUR 23 million annual tax revenue to Finland** during their life cycle.
-  The additional network capacity **enables new investments** – such as data centers – to be implemented.
-  Investments in district heating will **reduce carbon dioxide emissions from district heating production by more than 95% by phasing out fossil fuels**. Network investments enable the **electrification of transport**. Espoo's emissions are decreasing, even though the population is growing.
-  Infrastructure investments are a prerequisite for **housing construction** and for the development of Espoo, for example with regard to **rail connections**.
-  The development of the electricity network increases the **resilience** of the infrastructure and enables active **consumer participation in the energy market**.

Billion-euro investments in Espoo's energy system will create hundreds of jobs and enable a 65% reduction in emissions

Climate goals, Espoo's population growth and electrification require...	.. investments in the development of Espoo's energy system...	... which create significant economic impacts and emission reductions...	... and enable other benefits for city residents and the economy
 <p>Carbon-neutral Espoo by 2030</p>  <p>Strong growth of the city</p>  <p>A pioneer in electrification</p>	<p>1 000 M€</p> <p>Investments in district heating and electricity distribution networks and the transmission grid</p>    <p>Enablers</p>  	<p>240</p> <p>Jobs from direct investments¹</p> <p>790</p> <p>Potential jobs from indirect investments²</p> <p>23 M€</p> <p>Tax revenue to Finland annually³</p> <p>-65%</p> <p>CO2 emission reduction⁴</p>	 <p>Enabling vibrant and sustainable growth</p>  <p>Electric transport makes everyday life smoother</p>  <p>Opportunities to participate in the energy market will improve</p>  <p>Enabling the development of residential areas</p>  <p>The level of security of supply will improve</p>

1) Annual jobs created in Finland by investments in district heating, electricity distribution networks and the transmission grid, 2) Annual jobs created in Finland by indirect investments (data centres, hydrogen plant and electrification of industry) enabled by direct investments (theoretical estimate), 3) Corporate and income tax generated by direct and indirect investments in Finland annually, 4) Espoo's CO2 emission reduction 2015–2030, current and forecasted

A sustainable energy system adds flexibility to everyday life and improves the quality of life for city residents in many different ways

In addition to supporting economic and emission targets, city residents' personal opportunities to influence daily life are also improved



Investments create jobs and generate tax revenue

- In addition to their direct employment impact, investments also improve economic security in other ways, as increasing tax revenues enhance the city's ability to provide services such as education and support sustainable economic planning.



Electric transport makes everyday life smoother

- The development of the electricity system has already made everyday life and mobility easier for city residents, for example through the expansion of rail transport and the electrification of public transport, and the improvement of transport continues.



Opportunities to participate in the energy market will improve

- Increasing connection capacity improves households' opportunities to participate in the energy market, for example through solar panels, battery systems, and private charging points. This also increases the possibilities to optimize energy use and achieve cost savings.



Electrification reduces emissions significantly

- The electrification of district heating with fossil-free energy is one of the most significant ways to reduce emissions in Espoo. Residents' opportunities to make more sustainable choices in their energy use are also improving, both in terms of electrifying transport and housing.



Enabling the development of residential areas

- Investments in electricity and district heating networks are a prerequisite for developing both new and existing residential areas. In addition, infrastructure for electric vehicle charging, low-carbon public transport, and competitive district heating are becoming increasingly accessible to city residents.



The level of security of supply will improve

- Investments in the electricity grid and sector-integrated district heating that enables demand-side flexibility improve security of supply by reducing the risk of network disruptions, such as power outages. They also reduce dependence on fossil fuels and increase the share of domestic production in district heating.

Proactive development of the energy system is a prerequisite for sustainable growth and the achievement of climate goals

The growth of the population and energy demand, as well as strong electrification, require investments in the energy system

Key principles for the development of Espoo's energy system



Strong growth while achieving carbon neutrality targets

Espoo's population is estimated to grow by more than 40% between 2015 and 2033, which also means a strong increase in energy and power demand. Espoo is one of the fastest electrifying cities in Finland, which is reflected, for example, by the highest number of electric cars per capita.

Espoo is committed to implementing growth in a climate-friendly manner and has set itself the goal of achieving carbon neutrality by 2030.



Maintaining and promoting the vitality of the city

Espoo's goal is to be Finland's most vibrant and safe international pioneer of education, competence, innovations and business.

Investments in the energy system improve the conditions for business and improve attractiveness with direct and indirect effects from the perspective of both business and housing.



Securing the availability of fossil-free electricity and sufficient capacity

Electrification enables a significant reduction in emissions when the electricity used is fossil-free.

In order to ensure the uninterrupted supply of fossil-free electricity, the electrical energy system must be developed by increasing transmission and distribution capacity.

To meet the need for power, the electricity network operators, Caruna and Fingrid, aim to double the capacity of the electricity network by 2030.



Proactive climate cooperation with energy sector actors

The city does not own energy companies or electricity networks, so cooperation with industry stakeholders is key to achieving the goals.




One of Espoo's most important climate actions is the carbon neutrality project, implemented with Fortum, which aims to reduce emissions from district heating.

Electrified district heating is a prerequisite for sector integration that benefits the entire city, allowing investments to support one another.

Investoinnit ja mallinnuksen periaatteet

Espoossa on investoitu energiajärjestelmän kehittämiseen noin miljardin euron edestä viime vuosina ja lähitulevaisuudessa

Energiajärjestelmän kehittäminen sisältää investointeja¹ kaukolämmön sähköistämiseen, jakeluverkkoon ja kantaverkkoon

	Kaukolämpö- investoinnit 2015-2029	300 M€	Investoidaan kaukolämmön sähköistämiseen ja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseen. Investoinnit sisältävät hukkalämmön talteenottoa (mm. Microsoftin datakeskusalueelta), sähkökattiloita (mm. Suomenoja), lämpöpumppulaitoksia (mm. Suomenoja, Vermo ja Hepokorpi), biolämpölaitoksia (Kivenlahti), lämpövarastoja sekä pellettien ja bioöljyn käyttöönottoa polttoöljyn tilalle.
	Jakeluverkko- investoinnit 2020-2033	250 M€	Jakeluverkkoinvestoinnit Espoossa kaksinkertaistavat verkon kapasiteetin ja uudistavat nykyistä infrastruktuuria. Investoinnit sisältävät suurjänniteverkon kehittämistä, uusien sähköasemien (mm. Suurpelto, Sinimäki, Kolmiranta, Finnoo) ja voimalinjojen rakentamista, laajoja saneerauksia olemassa oleviin sähköasemiin sekä uuden Hepokorpi–Finnoo -voimajohdon toteuttamisen. Lisäksi investoinnit kattavat jakeluverkon laajamittaista rakentamista eri puolilla kaupunkia
	Kantaverkko- investoinnit 2020-2033	440 M€	Kantaverkkoinvestoinnit Espoossa tukevat kasvavaa sähkönkulutusta ja parantavat toimitusvarmuutta. Investointeihin sisältyy uusi 400 kV yhteys, josta Espoolle on allokoitu osuus vastaamaan sähköntarpeen kaksinkertaistumiseen (n. +500 MW), uusi muuntaja Espoon sähköasemalle, Hepokorven uusi sähköasema (valmistuu vuonna 2025) sekä Espoon sähköaseman perusparannus (valmistuu vuonna 2026). Lisäksi kantaverkkoa kehitetään jatkuvasti vastaamaan tulevaisuuden tarpeita.

Jakelu- ja kantaverkkoinvestoinnit mahdollistavat sähköverkkojen kapasiteetin kaksinkertaistamisen vuoteen 2030 mennessä. Espoon kaupunki mahdollistaa energiajärjestelmän kehittämisen esimerkiksi maankäytön suunnittelun ja luvituksen kautta. Lisäksi Espoo investoi esimerkiksi kaupunkitekniikkaan ja rakennusten energiatehokkuuteen.

1) Huom. Espoota palvelevia investointeja on myös Kirkkonummen puolella

Energiajärjestelmän kehittämisen vaikutukset tulevat sekä suorista että välillisistä investoinneista



Huom: Tässä on kuvattu työn vaikutusmallinnuksen rajaukset, lisäksi vaikutuksia tulee esimerkiksi kiinteistöveroista, joita ei ole tässä yhteydessä mallinnettu.

*arvioidaan Swecon aluetalousmalliviitekehysellä

**arvioidaan tapauskohtaisesti

Energiajärjestelmän kehittäminen hyödyttää taloutta työllisyyden ja verotulojen kasvuna sekä investointiympäristön paranemisena

Suurilla investoinneilla on useita kansantaloutta edistäviä hyötykategorioita

Työpaikat

Investoinnit alueen energiajärjestelmään luovat työpaikkoja paitsi investointien rakennusvaiheessa, myös sähkö- ja kaukolämpöverkkojen ja niiden osien käytössä ja kunnossapidossa koko elinkaaren ajan.

Yhteisöverot

Investoinnit synnyttävät taloushyötyjä myös hyödykkeitä, kuten laitteistoja, komponentteja ja rakennus- ja asennuspalveluita, tuottavien yritysten maksamien yhteisöverojen muodossa.

Tuloverot

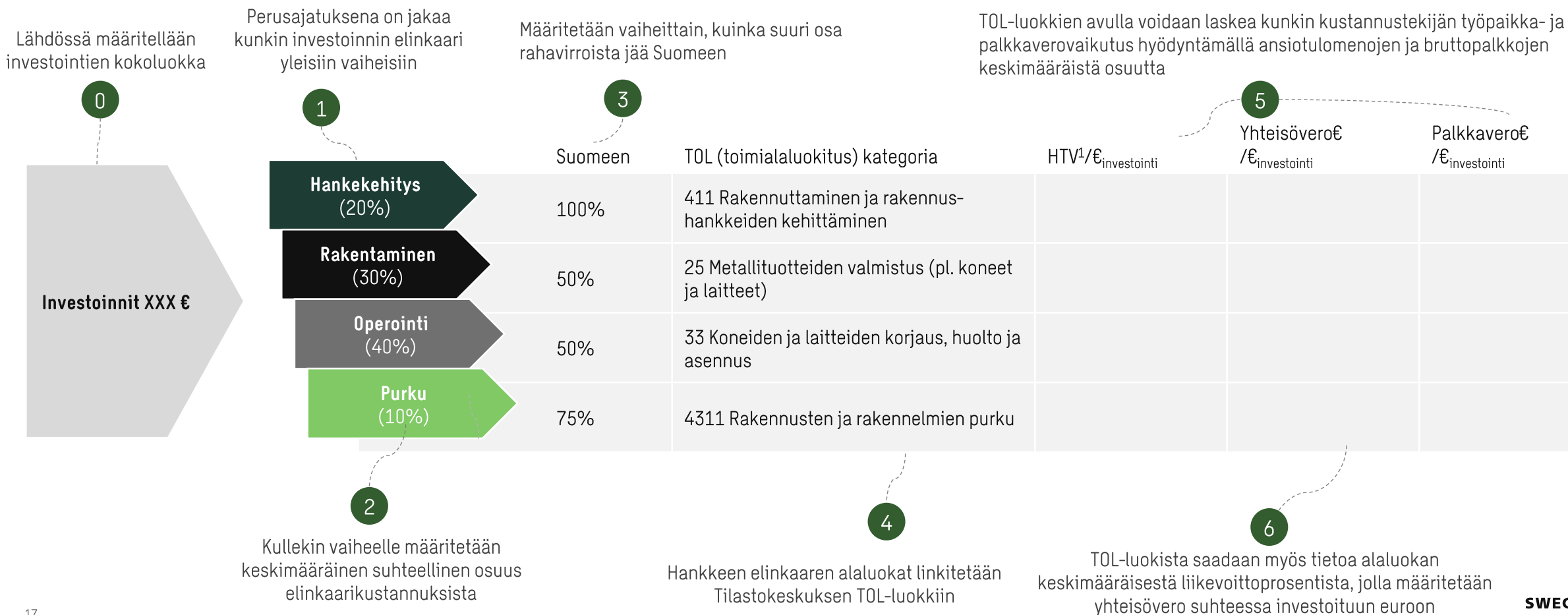
Investoinnit lisäävät yhteisöverojen lisäksi myös tuloveroja paitsi syntyvien työpaikkojen, myös rakennusvaiheessa syntyvän työn kautta.

Välillisten investointien vaikutukset

Suorien aluetaloushyötyjen lisäksi energiajärjestelmän kehittäminen parantaa investointiympäristöä erityisesti lisääntyvän sähköverkkojen liityntäkapasiteetin myötä ja mahdollistaa siten merkittäviä välillisiä investointeja tulevaisuudessa esimerkiksi datakeskuksiin ja sähköistyvään liikenteeseen ja teollisuuteen. Vaikutuksia tulee myös sähköntuotannon lisääntymisestä.

Taloudelliset vaikutukset analysoidaan pohjautuen Tilastokeskuksen dataan ja investointien elinkaarikustannuksiin

Hankkeessa analysoiduille investoinneille on laadittu omat aluetalousmallinsa



17
1) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta

Taloudellisen mallinnuksen tulokset ovat laskennallinen arvio, joka perustuu seuraaviin oletuksiin

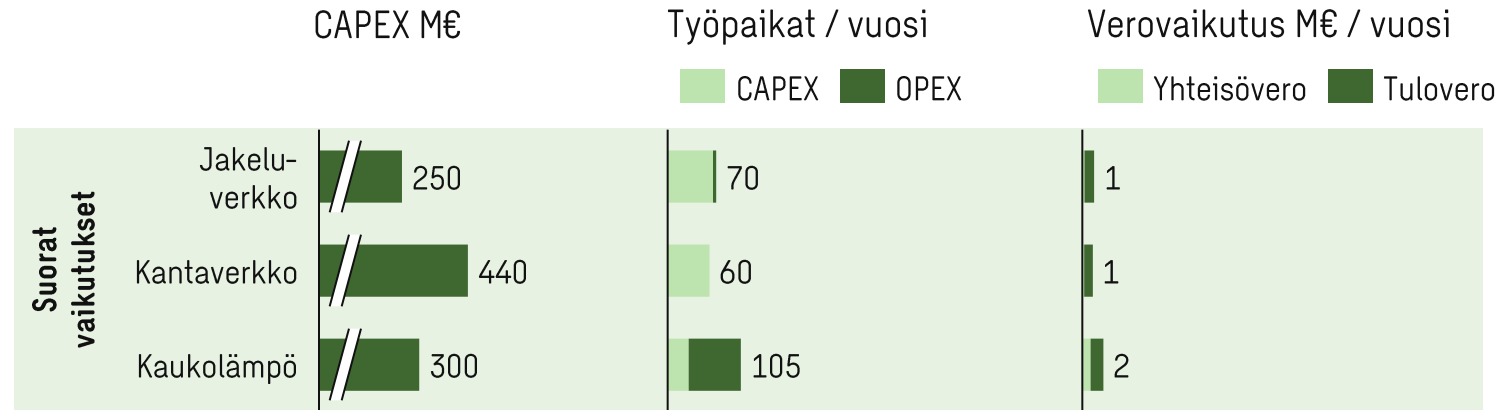
Mallinnuksessa käytetyt keskeisimmät oletukset

Koko arvoketjun laajuus	<ul style="list-style-type: none">Mallinnuksessa lasketaan koko arvoketjun kattavia aluetaloudellisia vaikutuksia, eivätkä luvut välttämättä ole suoraan vertailukelpoisia esim. julkistettujen datakeskushankkeiden kanssa, jos niissä on arvioitu vain suoria rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Koko arvoketjun huomioon ottava mallinnus arvioi myös taloudellisia vaikutuksia mm. komponenttien valmistuksesta ja sähköntuotannosta.
Investoinnin koko (MEUR/MW)	<ul style="list-style-type: none">Suorat investoinnit perustuvat investointisuunnitelmiin ja muista hankkeista keräämiimme tietoihinVälilliset investoinnit perustuvat muista hankkeista keräämiimme tietoihin tyypillisestä MEUR/MW kustannustasosta
OPEX vs. CAPEX (EUR)	<ul style="list-style-type: none">Suorien investointien osalta tiedot kustannusten jakautumisesta perustuvat investointisuunnitelmiinVälillisten investointien osalta pääomainvestoinnin (CAPEX) luomien käyttökustannusten (OPEX) taso perustuu yleisiin oletuksiin, kuten sähkön kulutusprofiiliin, käyttötunteihin ja hyötysuhteeseen
Kotimaisuusaste (%)	<ul style="list-style-type: none">Suorien investointien osalta eri kustannusluokkien kotimaisuusaste perustuu investoivien yritysten omaan arvioonVälillisten investointien kotimaisuusasteet perustuvat muista hankkeista keräämiimme tietoihin

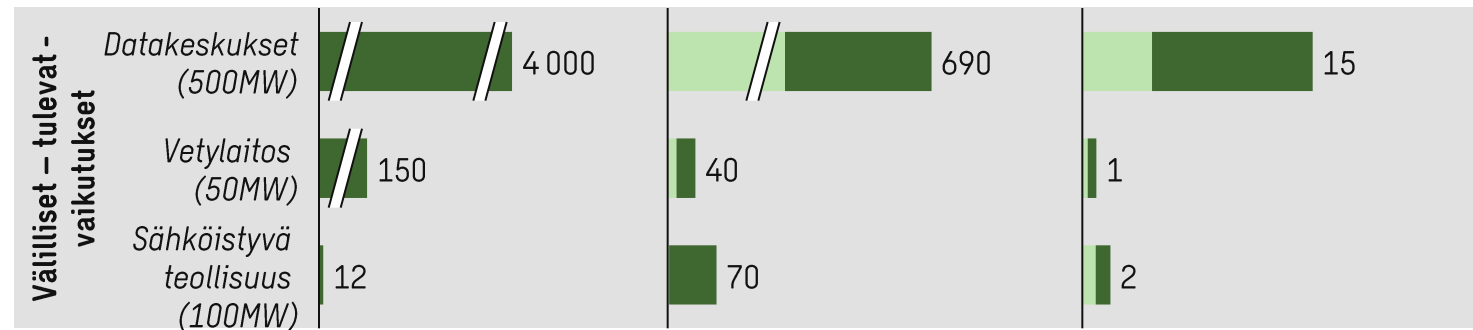
Käytetyt oletukset ja niiden mahdollinen muuttuminen vaikuttavat merkittävästi lopputuloksiin, joten arvioituja aluetaloudellisia vaikutuksia tulee käsitellä suuntaa-antavina laskennallisina arvioina.

Taloudelliset vaikutukset

Investoinnit mahdollistavat satoja työpaikkoja ja merkittäviä verotuloja Suomeen



Suorat investoinnit luovat lisää vapaata kapasiteettia verkkoon, mikä mahdollistaa **tulevaisuudessa** lisäinvestoinnit muihin laitoksiin



Yhteensä noin 1 000 vuosittaista työpaikkaa koko arvoketjun osalta Suomessa

Energiajärjestelmän kehittämisen aluetalousvaikutukset ovat merkittävät ja investoinnit sähköverkkoihin hyödyttävät aluetaloutta erityisesti työvoimaintensiivisissä asennus- ja rakennusvaiheissa, mikä näkyy verotuksen painottumisena tuloverotukseen. Kaukolämpöinvestointien osalta suurimmat talousvaikutukset näkyvät sähkönkulutuksessa.

Suurimmat aluetalousvaikutukset ilmenevät välillisten investointien kautta, ja erityisesti datakeskusten rooli on suuri. Myös sähköistyvän teollisuuden vaikutus on merkittävä, mikä perustuu erityisesti uusiutuvan sähkön kasvavaan kysyntään. Välilliset investoinnit luovatkin runsaasti uutta kysyntää vähähiiliselle energialle, mikä parantaa uusiutuvan energian investointiedellytyksiä.

Luvut verovaikutuksista ja työpaikoista on laskettu koko Suomelle. Suuri osa vaikutuksista kohdistuu kuitenkin Espooseen ja lähialueille.

Hankkeessa mallinnettujen vaikutusten lisäksi investoinnit tuovat Espooseen ja lähialueille kiinteistöveroja, jotka voivat olla merkittäviä riippuen investoinnin tyypistä.

Investointien – erityisesti välillisten – toteutumisen osalta on otettava huomioon sopivien tonttien saatavuus ja rakentamisen luontovaatimukset.

Jakeluverkkoinvestointien aluetalousvaikutukset syntyvät erityisesti asennuksen, maanrakennuksen ja kunnossapidon työstä

	Koko investoinnin elinkaari					Per vuosi ¹		
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
Yhteensä	290	74%	1 160	4	16			
CAPEX	250	71%	930	3	13	66	0,20	0,90
OPEX	40	95%	230	1	3	5	0,01	0,10

- **Jakeluverkkoinvestoinnit synnyttävät noin 4 työpaikkaa investoitua miljoonaa euroa kohden, mikä on hieman vähemmän kuin esimerkiksi rakentamisen toimialalla keskimäärin** (noin 6 HTV investoitua miljoonaa euroa kohden). Työllistävän vaikutuksen eroa voi selittää asennustyön luonteen yksinkertaisuus verrattuna rakentamisalaan keskimäärin.
- **Aluetalousvaikutusten kannalta merkittävimmät investointikategoriat liittyvät CAPEX-työn osuuteen**, sillä CAPEX osuudesta noin 55% on suunnittelu-, asennus- ja maanrakennustyötä, jonka kotimaisuusasteeksi on arvioitu 95%. Tämä **työllistää erityisesti asennuksen ja maanrakennuksen alalla**
- Jakeluverkkoinvestoinnit Espoossa **kaksinkertaistavat verkon kapasiteetin** ja uudistavat nykyistä infrastruktuuria
- Nykyinen **valvontamalli** laskee sähkönjakelun investointien kannattavuutta, mikä hidastaa investointien toteutusta

1) CAPEX-osuus laskettu vuosille 2020-2033, OPEX-osuus laskettu koko investoinnin elinkaaren ajalle (50v)

2) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle.

Lähteet: Valtioneuvosto (2022): Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen

Kantaverkkoinvestoinnit työllistävät eniten rakennusvaiheessa kasvattaen erityisesti tuloverotusta

	Koko investoinnin elinkaari				Per vuosi (vuosille 2020-2033) ¹			
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
CAPEX	440	40 %	850	3	13	61	0,20	0,90

- Aluetalousmallinnuksessa on laskettu syntyvät henkilötyövuodet ja verotulot investoitua euroa kohden. **Kantaverkkoinvestoinnit synnyttävät noin 2 työpaikkaa investoitua miljoonaa euroa kohden, mikä on hieman vähemmän kuin esimerkiksi rakentamisen toimialalla keskimäärin** (noin 6 HTV investoitua miljoonaa euroa kohden). Työllistävän vaikutuksen eroa voi selittää ilmajohtojen asennukseen painottuvan asennustyön luonteen yksinkertaisuus verrattuna rakentamisalaan keskimäärin.
- Kantaverkkoinvestointien mallinnuksessa on huomioitu vain rakentamisenaikaiset vaikutukset, **mutta todellisuudessa investoinnit tuottavat lisäksi käytönaikaisia talousvaikutuksia esimerkiksi häviösähkön hankinnasta**, joka lisää uusiutuvan sähkön kysyntää.
- **Kantaverkkoinvestoinneissa tulee huomioida, että Espoota hyödyttää ja sen alueen liityntätehon kasvattamista mahdollistaa myös muut pohjois-eteläsuuntaiset kantaverkkoinvestoinnit, vaikeivat ne näy suoraan tässä lasketuissa aluetalousvaikutusten luvuissa.**

1) CAPEX-osuus laskettu investointien rakennusvuosille 2020-2033

2) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle

Lähteet: Valtioneuvosto (2022): Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen

Kaukolämpöinvestointien talousvaikutuksissa korostuu niiden uusiutuvan sähkön vakaata kysyntää lisäävä vaikutus

	Koko investoinnin elinkaari				Per vuosi ¹			
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
			2775	23	36			
CAPEX	300	30 %	530	4	7	29	0,20	0,40
OPEX			2245	19	29	75	0,60	1,00

- Investoinnit kaukolämpöjärjestelmään luovat CAPEX-osuuden osalta noin 1,8 työpaikkaa investoitua miljoonaa euroa kohden, siis hieman vähemmän kuin esimerkiksi rakentamisalalla keskimäärin (6 työpaikkaa investoitua miljoonaa euroa kohden).
- Aluetalousvaikutuksista merkittävin osuus muodostuu sähköisen kaukolämmön OPEX-osuuden sähkönkulutuksesta. Arvioinnissa on kuitenkin huomioitava, ettei sähköinen kaukolämpö välttämättä synnytä uutta sähköntuotantoa, joten sähkönkulutuksen tuottamat työllisyys- ja verovaikutukset ovat suuntaa antavia. **Sähköistyvä kaukolämpö luo kuitenkin vakaata sähkön kysyntää, joka on edellytys uusiutuvan sähköntuotannon lisäämisen kannattavuudelle ja riskienhallinnalle.** Lisäksi sen mahdollistama sektori-integraatio parantaa koko energiajärjestelmän kustannustehokkuutta.
- Investointien tuottamat aluetalousvaikutukset ovat kuitenkin merkittävät myös CAPEX-osuuden osalta, ja **kaukolämpöinvestointien positiiviset alueelliset vaikutukset korostuvat erityisesti päästövaikutuksissa sekä kaukolämmön hinnan kilpailukyvyssä.**

1) CAPEX-osuus laskettu investointien toteutuksen aikaikkunalle 2015-2033, OPEX-osuus laskettu koko investoinnin elinkaaren ajalle (30v)

2) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle

Lähteet: Valtioneuvosto (2022): Liikenneinfrastruktuurihankkeiden rakentamisaikaiset vaikutukset työllisyyteen

Välillisten investointien
potentiaaliset
aluetaloudelliset
vaikutukset

Datakeskuksilla on rakennusvaiheessa merkittävä työllistämispotentiaali – ylläpidon laskennalliset vaikutukset muodostuvat sähkön käytöstä

Investoinnit sähköverkkoihin mahdollistavat yhteensä 500MW datakeskusinvestoinnit

	Koko investoinnin elinkaari					Per vuosi ¹		
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
Yhteensä	7 600	69%	13 700	90	210	690	5	11
CAPEX- osuus	4 000	42%	9 500	25	150	480	1	7
OPEX- osuus¹	3 600	98%	4 200	65	60	210	3	3

- **Mahdollisten datakeskusinvestointien suurimmat aluetaloudelliset vaikutukset liittyvät investointikustannuksiin**, joista serverit ja sähköinen infrastruktuuri komponentteineen muodostavat suurimmat yksittäiset kustannuserät. Servereiden ja komponenttien valmistuksen kotimaisuusaste on matala, joten niiden **kotimaisuusasteen kasvattamisella voisi olla merkittävä positiivinen kansantaloudellinen vaikutus**.
- Merkittävää on myös sähkönkulutus, joka muodostaa suurimman osan datakeskusten käyttökustannuksista. Datakeskusinvestoinnit eivät itsessään lisää päästötöntä sähköntuotantoa, mutta **vakaa kulutus ja sille perustuvat PPA-sopimukset parantavat uusiutuvan energian projektien edellytyksiä ja investointien todennäköisyyttä**.
- Datakeskukset tuottavat merkittäviä määriä **hukkalämpöä, joka on arvioiden mukaan hyödynnettävissä ainakin osittain kaukolämpönä**. Esimerkiksi Espoossa Microsoftin datakeskusten hukkalämmöistä 75 prosenttia voidaan hyödyntää kaukolämpöjärjestelmässä.
- Mallinnetut luvut ovat yleinen esimerkki datakeskushankkeesta, eikä niitä voi yhdistää yksittäisiin hankkeisiin.

1) Investoinnin elinkaareksi oletettu 20 vuotta.

2) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle

Vetylaitosten mahdolliset aluetalousvaikutukset syntyvät rakennusvaiheessa ja tulevaisuudessa lopputuotteen arvoketjuvaikutuksista

Investoinnit sähköverkkoihin mahdollistavat esimerkiksi 50MW vetylaitosinvestoinnin

	Koko investoinnin elinkaari				Per vuosi ¹			
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
Yhteensä	750	75%	1 190	11	17	40	0,35	0,58
CAPEX- osuus	150	46%	380	1	6	13	0,03	0,20
OPEX- osuus¹	600	83%	810	10	11	27	0,32	0,38

- **Mahdollisten vetylaitosten aluetalousvaikutuksista suurin osa kohdistuu käyttökustannuksiin ja erityisesti elektrolyysin sähkönkulutukseen.** Investoinnit vetylaitoksiin eivät itsessään lisää päästötöntä sähköntuotantoa, mutta vakaa kulutus ja sille perustuvat PPA-sopimukset parantavat uusiutuvan sähköntuotannon investointien edellytyksiä vähentämällä niiden riskisyyttä. Vetylaitoksilla voidaan siis sanoa olevan tärkeä rooli vihreässä siirtymässä myös lisäämällä uusiutuvan energian investointien kannattavuutta.
- Suurin yksittäinen investointikustannuserä kohdistuu elektrolyysiin, jonka kotimaisuusastetta kasvattamalla voitaisiin potentiaalisesti lisätä positiivisia aluetalousvaikutuksia edelleen. Tämä kuitenkin todennäköisesti vaatisi merkittävää alan teollisuuden lisääntymistä Suomessa.
- Vetylaitokset tuottavat myös datakeskusten tavoin **hukkalämpöä, jota voidaan hyödyntää kaukolämpöjärjestelmässä.**
- Vaikka vedyn tuotannon suorat aluetaloudelliset vaikutukset eivät välttämättä ole niin suuria, **lopputuotteen hyödyntämisellä** voi tulevaisuudessa olla merkittäviä taloudellisia vaikutuksia vihreän siirtymän arvoketjussa esimerkiksi liikennepolttoaineiden jalostamisen kautta.
- Espoon alueella vetylaitosten merkitys jäänee kuitenkin vähäiseksi, sillä kansallisen vetyverkoston suunnitelmat eivät toistaiseksi ulotu Espooseen ja hankkeet ovat kohdistuneet pääasiassa muualle Suomeen.

1) Investoinnin elinkaareksi oletettu 30 vuotta

2) HTV eli henkilötyövuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle

Teollisuuden sähköistymisen suorat aluetaloudelliset vaikutukset ovat pienempiä – uusiutuvan sähkön kysyntä korostuu

	Koko investoinnin elinkaari					Per vuosi ¹		
	Kustannukset (M €)	Kotimaisuusaste, %	HTV-vaikutus ²	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)	Työpaikkaa	Yhteisövero (M €)	Tulovero (M €)
Yhteensä	1610	89%	2 030	26	29	68	0,87	0,98
CAPEX- osuus	10	32%	20	1	1	1	0,01	0,01
OPEX- osuus¹	1 600	90%	2 010	26	29	67	0,87	0,97

- Sähköverkon kehittyminen mahdollistaa myös teollisuuden prosessien sähköistämisen esimerkiksi tuottamalla prosessilämmön fossiilisten polttoaineiden sijaan sähköisesti sähkökattilalla tai lämpöpumpuilla. **Tässä työssä on mallinnettu, millaisia aluetalousvaikutuksia voisi olla olemassa olevan 100 MW teollisuuden sähköistymisellä.** Espoossa teollisuuden rooli on kuitenkin vähäinen energiantuotantoa lukuun ottamatta.
- Teollisuuden sähköistämisellä on positiivisten päästövaikutusten lisäksi monia tuotannon kilpailukykyä edistäviä hyötyjä, kuten energiatehokkuuden ja optimointimahdollisuuksien paraneminen esimerkiksi automaatiota lisäämällä sekä polttoaineiden käytön vähentämisestä seuraavat kustannussäästöt.
- Teollisuuden sähköistämisessä suurin kustannuserä kohdistuu sähkönkulutuksesta syntyviin käyttökustannuksiin. Sähköistyvä teollisuus ei itsessään lisää uusiutuvan sähkön tuotantoa, mutta se luo vakaata kulutusta ja parantaa siten uusiutuvan energian investointiprojektien edellytyksiä.

1) Investoinnin elinkaareksi oletettu 30 vuotta

2) HTV eli henkilötötyvuosi kuvaa yhden kokopäiväisen työntekijän vuoden työpanosta. Tässä HTV-vaikutus on laskettu investoinnin koko elinkaarelle

Investointien laajemmät hyödyt

Kestävä energiajärjestelmä joustavoittaa arkea ja parantaa kaupunkilaisten elämänlaatua monin eri tavoin

Investoinnit edistävät talouden ja päästötavoitteiden lisäksi myös kaupunkilaisten henkilökohtaisia arjen vaikutusmahdollisuuksia



Investoinnit synnyttävät työpaikkoja ja verotuloja

- Suoran työllistävän vaikutuksen lisäksi investoinnit parantavat taloudellista turvaa myös muilla tavoin, sillä kasvavat verotulot kohentavat lisäksi kaupungin mahdollisuuksia palveluntarjoamiseen, kuten koulutukseen, ja kestävään talouden suunnitteluun.



Sähköinen liikenne sujuvoittaa arkea

- Sähköenergiajärjestelmän kehittäminen on jo sujuvoittanut kaupunkilaisten arkea ja liikkumista muun muassa raideliikenteen lisäämisen ja sähköistyvän julkisen liikenteen muodossa ja liikenteen kehittäminen jatkuu edelleen.



Osallistumismahdollisuudet energiamarkkinalle paranevat

- Kasvava liityntäkapasiteetti parantaa kotitalouksien osallistumismahdollisuuksia energiamarkkinoille esimerkiksi aurinkopaneelien, akkujärjestelmien ja omien latauspisteiden kautta, mikä lisää myös mahdollisuuksia optimoida energiankäyttöä ja saavuttaa kustannushyötyjä.



Sähköistyminen vähentää päästöjä merkittävästi

- Kaukolämmön sähköistyminen fossiilittomalla energialla on yksi merkittävimpiä keinoja vähentää Espoon päästöjä. Kaupunkilaisten mahdollisuudet tehdä kestävämpiä valintoja myös omilla valinnoillaan energiankäytössään paranevat sekä sähköistyvän liikenteen että asumisen osalta.



Asuinalueiden kehittäminen mahdollistuu

- Sähkö- ja kaukolämpöverkon investoinnit ovat edellytys uusien ja olemassa olevien asuinalueiden kehittämiselle. Lisäksi sähköautojen latausinfra, vähähiilinen julkinen liikenne ja kilpailukykyinen kaukolämpö ovat entistä laajemmin kaupunkilaisten saatavilla.



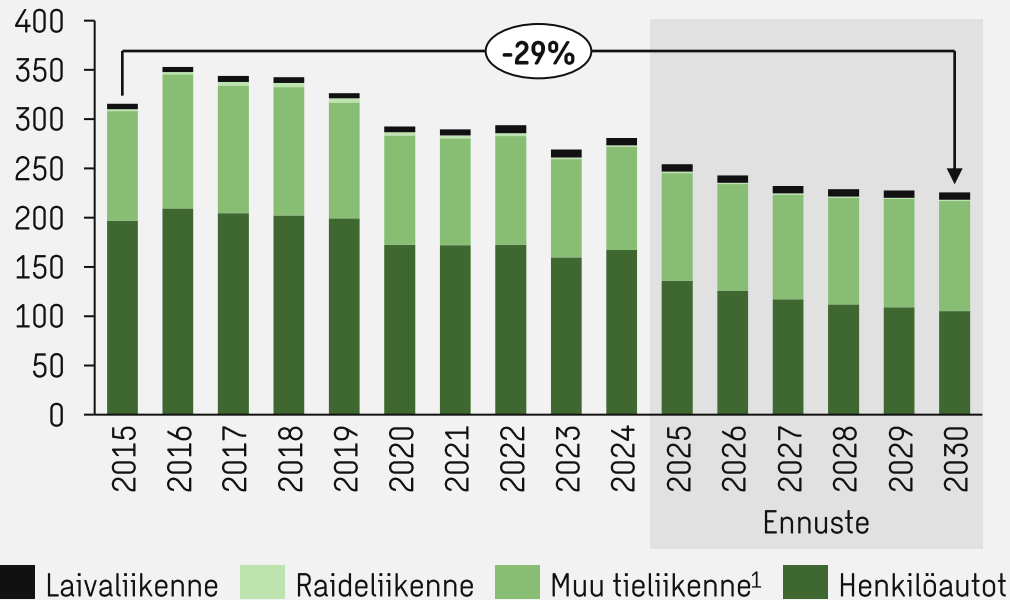
Huoltovarmuuden taso paranee

- Investoinnit sähköverkkoon ja kulutusjoustoja luovaan sektori-integroituun kaukolämpöön parantavat huoltovarmuutta vähentämällä riskiä verkon häiriöille, kuten sähkökatkoksille, ja vähentävät riippuvuutta fossiilisista polttoaineista sekä tukevat kaukolämmön kotimaisuusastetta.



Investoinnit sähköverkkoon mahdollistavat liikenteen sähköistämisen ja sitä kautta päästövähennyksiä ja kulutusjoustoja

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Espoossa (kt CO₂e)



Kommentit

- **Espoossa valtaosa liikenteen päästöistä muodostuu henkilöautoista** (60 % vuonna 2024) sekä paketti- ja kuorma-autoista (34 % vuonna 2024).
- **Investoinnit sähköverkkoon mahdollistavat uusien latauspisteiden rakentamisen** ja siten liikenteen sähköistymisen sekä **päästövähennykset erityisesti sähköbussien ja sähköautojen kautta**. Lisäksi investoinnit mahdollistavat vähäpäästöisen raideliikenteen laajentamisen.
- Tavoitteena on **vuoteen 2035 mennessä kokonaan ilmastopäästötön HSL:n bussikalusto**, ja välitavoitteena vuonna 2025 sähköbusseja 50% kalustosta. **Sähköverkon kehittäminen mahdollistaa myös suurten latausvarikoiden liittynät**.
- **Sähköautojen osuuden henkilöautoista Espoossa ennustetaan kasvavan merkittävästi**. Ladattavien henkilöautojen osuuden autokannasta arvioidaan nousevan 22 %:ista vuonna 2024 (noin 35 000 kpl) jopa 83 %:iin (noin 130 000 kpl) vuonna 2035.² Sähköverkossa varaudutaan kasvaviin kulutushuippuihin ja toisaalta akut mahdollistavat kulutusjoustoja.

Liikenteen sähköistäminen vähentää liikenteen päästöjä merkittävästi. Investoinnit sähköverkkoon mahdollistavat uusien latauspisteiden rakentamisen, mikä on **edellytys liikenteen sähköistämisessä** niin henkilöautoliikenteen kuin sähköbussienkin osalta. Akkujen kautta sähköinen liikenne mahdollistaa **kulutusjoustoja** sähköjärjestelmään.

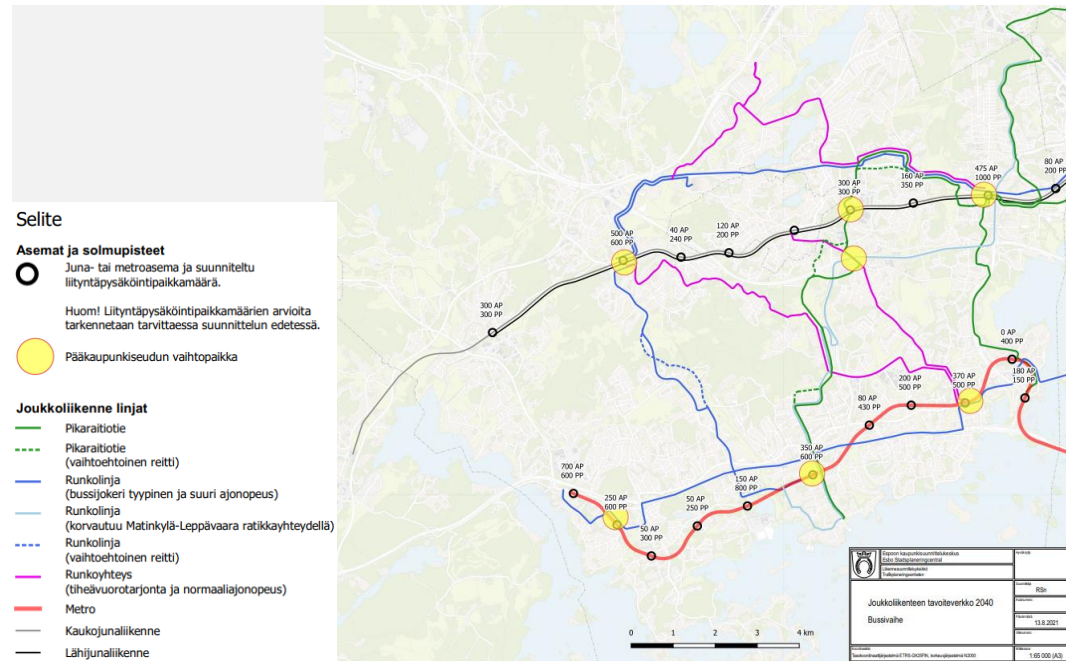
Lähteet: [Hiilineutraali Espoo 2030-tiekartta](#), Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt HSY 2025 (toteuma), [Espoon ilmastovahti: päästöskenaario](#) (ennuste), HSL, Caruna (toteuma ja ennuste ladattavien henkilöautojen määrästä Espoo-Kirkkonummi-Kauniainen alueella)

1) Muu tieliikenne sisältää kuorma-autot, pakettiautot, moottoripyörät ja linja-autot, 2) Ennuste Espoon verkkoalueelle, kattaen Espoo, Kirkkonummi, Kauniainen



Sähköverkon kehitys mahdollistaa raideverkoston laajentamisen ja siten entistä toimivamman joukkoliikenteen Espoossa

Joukkoliikenteen tavoiteverkko 2040



Kommentit

- **Sähköverkko toimii raideliikenteen selkärankana, tarjoten kapasiteetin ja toimitusvarmuuden** kasvavalle sähköiselle joukkoliikenteelle. Esimerkiksi sähköasemainvestoinnit ja voimajohtoyhteydet tukevat raidehankkeita teknisesti ja aikataulullisesti.
- **Espoo panostaa voimakkaasti sähköiseen raideliikenteeseen**, joka tukee tiivistä ja kestävästä kaupunkirakennetta sekä vähentää liikenteen päästöjä. Samalla raideinvestoinnit ovat parantaneet liikenneyhteyksiä ja lisänneet kaupungin elinvoimaa houkuttelemalla asuntoja, palveluita, työpaikkoja ja innovaatiokeskuksia raiteiden varsille.
- **Merkittäviä kehitettyjä ja kehitettäviä raideyhteyksiä ovat Länsimetron jatke (2022), Raide-Jokeri (2023)**, rakenteilla oleva kaupunkirata Leppävaarasta Kauklahteen (2021–2028) sekä suunnitteilla oleva Länsirata (Espoo-Hista), jonka rakentaminen on tavoitteena aloittaa viimeistään vuonna 2027.

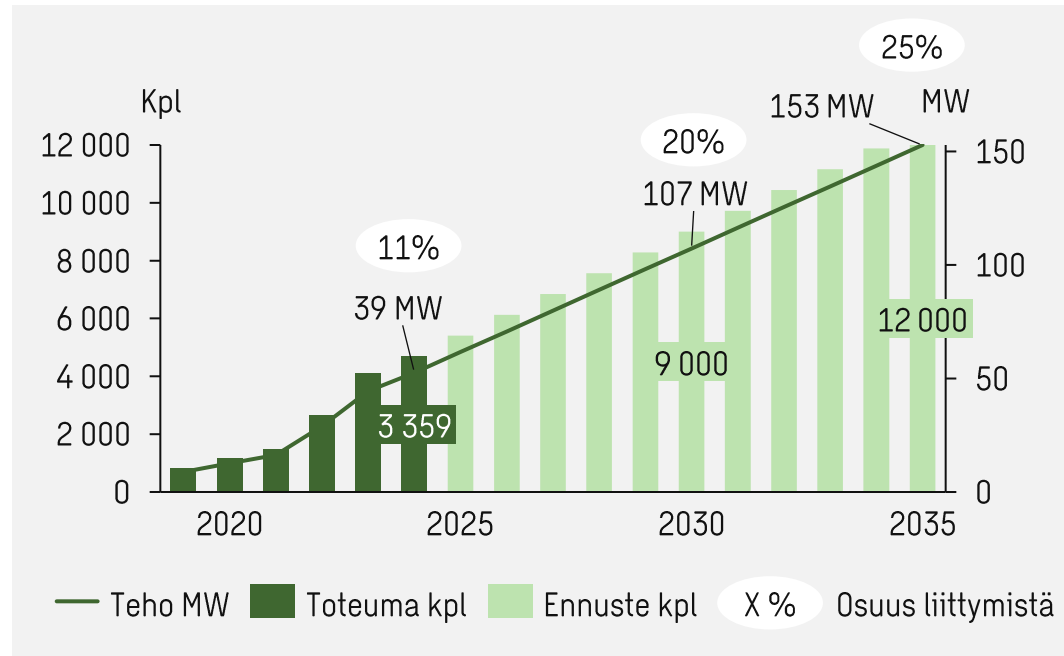
Uudet raideinvestoinnit vaativat kantokykyisen sähköverkon taakseen, mikä on mahdollista vain investoimalla niin jakelu- kuin kantaverkkoonkin

Lähteet: [Hiiliineutraali Espoo 2030-tiekartta](#), [Espoon ilmasto- ja ympäristötoimikunta](#), [Joukkoliikenteen tavoiteverkko vuodelle 2040](#), [Länsirata](#)



Sähköverkon kehitys mahdollistaa kotitalouksien osallistumisen energiamarkkinoille pientuotannon ja akkujen muodossa

Aurinkovoiman pientuottajien määrä ja osuus liittymistä



Kommentit

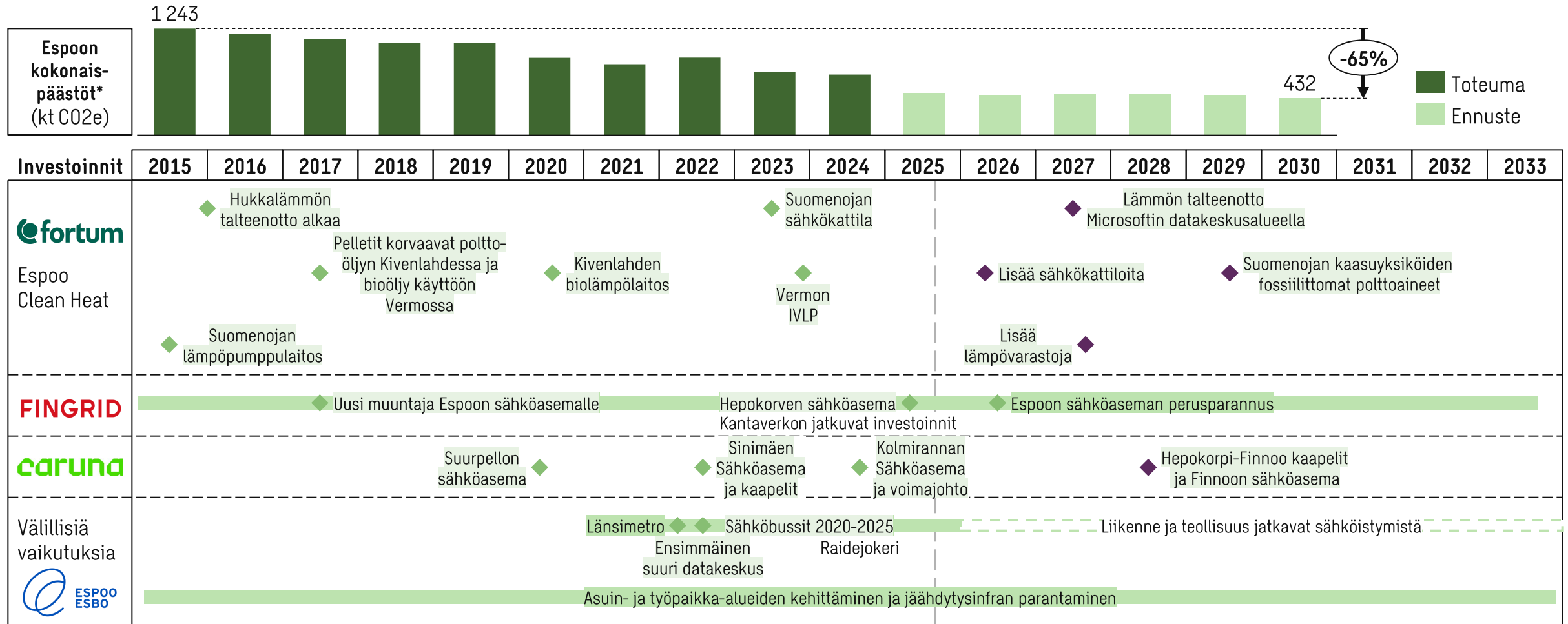
- Kulutuskäyttäytymisen muutos vaikuttaa sähköverkon mitoitukseen ja **vahva sähköverkko mahdollistaa espoolaisten osallistumisen energiamarkkinoille.**
- **Espoon sähköverkkoalueella jo lähes 4000 liittyjällä on aurinkopaneelit**, joiden yhteenlaskettu teho oli 39 MW vuonna 2024. Tämä vähentää sähköverkon kuormitusta erityisesti kesäaikaan, mutta ei toistaiseksi hillitse huippukulutusta, mikä osuu usein tammikuulle.
- **Aurinkovoiman pientuotannon määrän Espoossa odotetaan jatkavan tasaista kasvuaan** myös seuraavat 10 vuotta. Vuonna 2035 pientuottajien määrän ennustetaan olevan 12 000 ja yhteenlasketun nimellistehon jopa 153 MW.
- **Akut ovat uusi energiamurrosilmiö, joiden asennusmäärät lähtivät nousuun vuoden 2025 aikana.** Tämän kehityksen jatkuessa, ennusteiden mukaan vuonna 2035 jopa 2 300:lla aurinkosähkön pientuottajalla on myös akku, joiden yhteenlaskettu nimellisteho on 32 MW
- Sähköautot tarjoavat kotitalouksille uusia mahdollisuuksia osallistua energiamarkkinoille. **Vaikka sähköautot lisäävät kotitalouksien sähkön huippukulutusta, niiden akut tarjoavat joustoa, mikä auttaa tasapainottamaan sähköverkon kysyntäpiikkejä.**

Vahvat sähkö- ja lämpöverkot mahdollistavat kaikkien asiakkaiden ja **espoolaisten osallistumisen tulevaisuuden sähkö- ja energiamarkkinoille pientuotannon osalta** niin aurinkosähkön kuin akkujenkin näkökulmasta

Lähteet: Caruna (toteuma ja ennuste aurinkovoiman pientuotannosta ja pienjänniteakustoista Espoo-Kirkkonummi-Kauniainen alueella)



Investoinnit energiajärjestelmään ovat mahdollistaneet merkittäviä päästövähennyksiä Espoon hiilineutraaliustavoitteen toteutumiseksi



Lähteet: Hiilineutraali Espoo 2030-tiekartta, Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt HSY 2025 (toteuma), Espoon ilmastovahti: päästöskenaario (ennuste)

*sisältävät teollisuuden ja työkonet, maatalouden, jätteiden käsittelyn, liikenteen, kulutussähkön, sähkölämmityksen, öljylämmityksen ja kaukolämmön

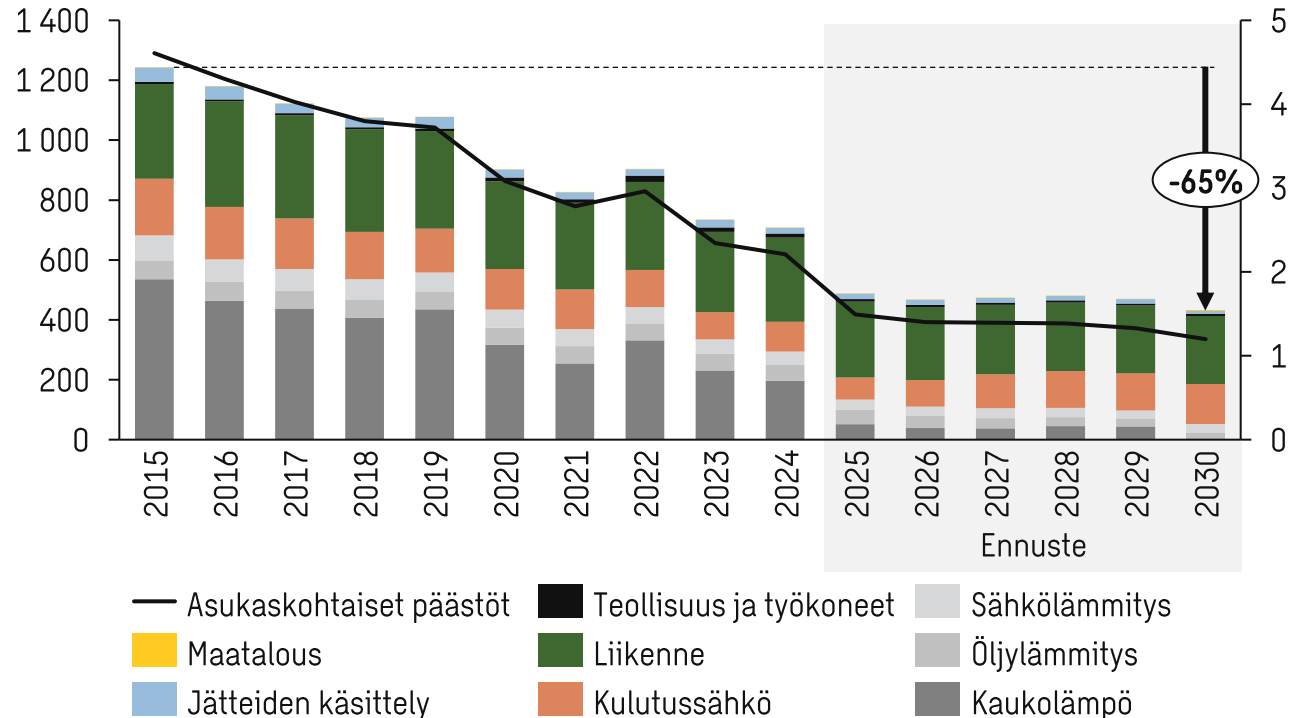


Espoon kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet erityisesti kaukolämmöntuotannossa

Espoon kasvihuonekaasupäästöt 2015-2030

Kokonaispäästöt kt CO₂e

Asukaskohtaiset päästöt tCO₂e



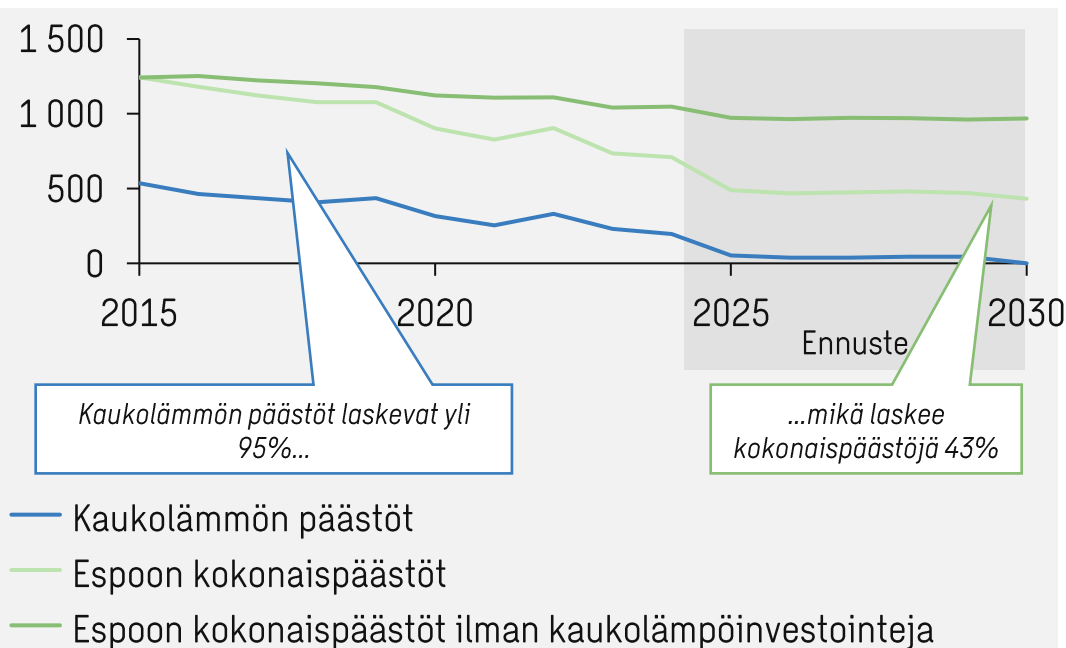
Kommentit

- Investoinnit energiajärjestelmään mahdollistavat päästövähennykset erityisesti suurimmissa päästölähteissä eli kaukolämmössä (yli 95% päästövähennys 2015-2030) ja liikenteessä (~30% päästövähennys 2015-2030)
- Kaukolämmön päästövähennyksiä vauhditti kaukolämmöntuotannon hiiliyksikön sulkeminen yli vuotta etuajassa vuonna 2024
- Espoon asukasluku kasvaa, samalla kun kaupungin kokonaispäästöt vähenevät 65% aikavälillä 2015-2030. Huomionarvoista on, että asukaskohtaiset päästöt vähenevät vielä suuremmalla prosentilla (74%) kuin kokonaispäästöt
- 2030-luvun päästöennusteissa korostuvat liikenteen päästöt kaukolämmön tuotannon muuttuessa hiilineutraaliksi



Kaukolämmön sähköistäminen vähentää Espoon kokonaispäästöjä yli 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä

Espon kokonaispäästöt ja kaukolämmön päästöt 2015-2030 (kt CO₂e)



Kommentit

- Investoinnit kaukolämpöjärjestelmään ovat mahdollistaneet päästövähennykset, joiden osuus Espoon kokonaispäästöjen vähennyksistä ja hiilineutraaliustavoitteiden realisoitumisesta on merkittävä. **Kokonaisuudessaan investoinnit laskevat kaukolämmön päästöjä yli 95 prosenttia vuosina 2015-2030, mikä vähentää Espoon kokonaispäästöjä 43 % (aikavälillä 2015-2030).**
- Espon lisäksi kaukolämpöinvestoinnit vaikuttavat positiivisesti myös lähialueiden päästöihin, sillä kaukolämpöverkko ulottuu myös Kauniaisiin ja Kirkkonummelle.
- Kaukolämpöverkko on myös yksi tärkeimmistä sähköverkon tasapainottamisen työkaluista. **Sähköistyvä lämmöntuotanto ja lämpövarastot tarjoavat sähköenergiajärjestelmälle tärkeää kulutusjoustoa**, sillä sähköä voidaan varastoida lämpönä kaukolämpöverkkoon ja energiankäyttöä optimoida tehokkaasti sähköenergiajärjestelmän kuormitusta seuraten.
- Lämmityksen lisäksi olennaisena osana kaukolämpöjärjestelmään kuuluu kaukokylmä**, joka tarjoaa ympäristöystävällistä jäähdytystä ja jonka tuotannossa syntyvä hukkalämpö voidaan edelleen hyödyntää lämmityksessä. Kaukokylmä tuotetaan lämmityksen kanssa samoilla lämpöpumpuilla, mikä parantaa myös järjestelmän energiatehokkuutta.

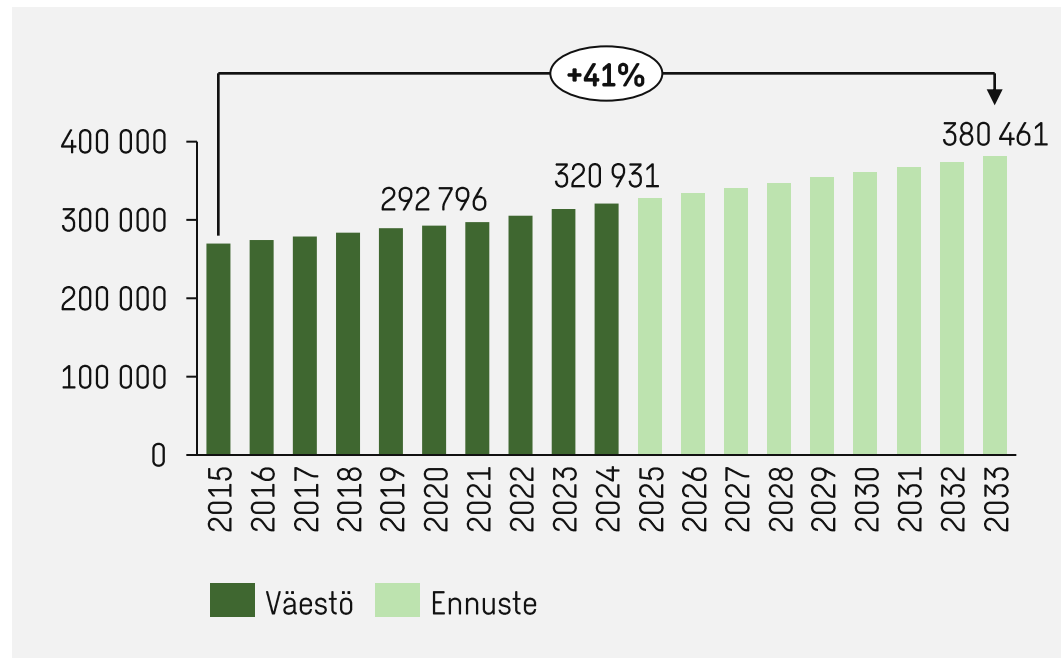
Kaukolämmöllä on päästökategorioiden joukossa merkittävin yksittäinen rooli Espoon päästövähennyksissä ja Hiilineutraali Espoo 2030 –skenaarion toteutumisessa, koska suurin osa lämmityksestä tapahtuu kaukolämmöllä

Lähteet: [Hiilineutraali Espoo 2030-tiekartta](#), Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt HSY 2024 (toteuma), [Espon ilmastovahti: päästöskenario](#) (ennuste)



Investoinnit energiajärjestelmään mahdollistavat Espoon kestävä kasvun

Espoon väestömäärä ja ennuste (2015-2033)



Kommentit

- **Espoon väestön ennustetaan kasvavan noin 40% aikavälillä 2015-2033.** Kasvu painottuu erityisesti Suur-Espoonlahteen, Suur-Tapiolaan ja Suur-Leppävaaraan, joihin kohdistuu suurin asuntotuotanto ja väestönkasvu (yhteensä noin 50 000 uutta asukasta välillä 2023-2033).
- Väestönkasvua seuraa tavallisesti myös alueen päästöjen kasvu erityisesti energiankulutuksen kasvaessa, mutta Espoossa on vastuullisen ilmastoysteistyön ansiosta onnistuttu jopa merkittävässä päästövähennyksissä väestönkasvun rinnalla.
- **Sähköverkon parantaminen on edellytys uusille asuinalueille ja rakentamiselle.** Investoinnit energiajärjestelmään mahdollistavat Espoon kaupungin kasvun, kun sähkö- ja kaukolämpöverkko mitoitetaan kattamaan kasvavat kulutuspiikit ja uudet asuinalueet.
- Lisäksi **sähköistyvä joukkoliikenne mahdollistaa kehitettävien alueiden, kuten Keran, kehittämisen** kestävä kehityksen kansainvälisiksi esimerkeiksi

Espoo on kasvava kaupunki, joka panostaa uusiin ja olemassa oleviin asuinalueisiin. **Rakentamisen edellytyksenä on kattava ja vahva energiainfrastruktuuri ja kestävä kasvua tukeva laajalle ulottuva kaukolämpöverkosto.**

Lähteet: [Espoon kaupungin väestöennusteet 2024](#), Tilastokeskus / [Espoon kaupunki, Hiilineutraali Espoo 2030 –tiekartta](#)



Energiajärjestelmän kehittäminen vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja parantaa huoltovarmuutta

Huoltovarmuutta ja vikasietoisuutta lisääviä toimenpiteitä Espoossa



Investoinnit maakaapelointeihin



Uudet sähköasemat ja muuntajat



Kaukolämmön sähköistäminen



Biopohjaiset polttoaineet



Kantaverkkoinvestoinnit

Kommentit

- **Investointien mahdollistama parantunut huoltovarmuus** vähentää sähkökatkojen todennäköisyyttä entisestään, sähkökatkojen aiheuttamia taloudellisia menetyksiä ja korjauskustannuksia ja parantaa yleistä turvallisuutta sekä valmiuksia hätätilanteiden hallintaan ja niistä toipumiseen
 - Erityisesti toisen kantaverkkoaseman rakentaminen ja Hepokorpi-Finnoo –kaapeli parantavat Espoon alueen vikasietoisuutta
- Suomessa on perinteisesti varauduttu energian toimitushäiriöihin varastoimalla fossiilisia tuontipolttoaineita. **Investoinnit vähentävät häiriöiden todennäköisyyttä ja riippuvuutta fossiilisista polttoaineista**
- Kaukolämmön sähköistäminen monipuolisilla tuotantomuodoilla parantaa myös **lämmityksen huoltovarmuutta** mm. vähentämällä riippuvuutta fossiilisista tuontipolttoaineista. Lisäksi kehittynyt kaukolämpöverkko on tärkeä sähköverkon tasapainottamisen työkalu.

Investoinnit energiajärjestelmään turvaavat hyvän huoltovarmuuden, joka tukee arkea, liiketoimintaa ja yleistä turvallisuutta

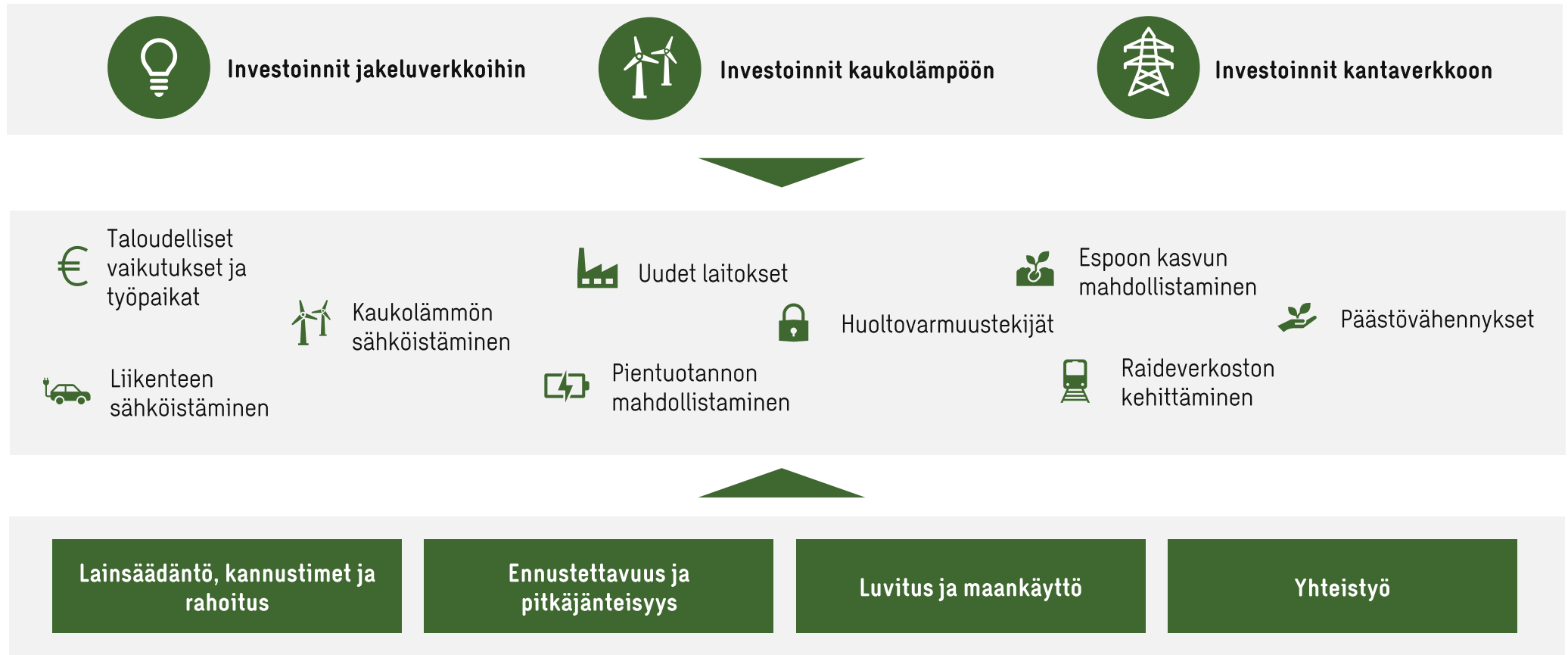
Investointien edellytykset

Hyötyjen realisoituminen edellyttää investointeja tukevaa toimintaympäristöä

Energiajärjestelmään tehtävien investointien...

...tuomat **hyödyt**...

...toteutuvat ainoastaan, jos **toimintaympäristön edellytykset** ovat kunnossa



Investointeja tukevan toimintaympäristön varmistamisessa korostuvat monet eri asiat lainsäädännöstä yhteistyöhön

1

Kansallinen lainsäädäntö, kannustimet ja rahoitus

Valvontamallien ja kannustimien on tuettava energiajärjestelmän kehittämiseen tarvittavia investointeja. **Nykyisellään valvontamalli rajoittaa sähkönjakelun ja -siirron investointeja.**

2

Ennustettavuus ja pitkäjänteisyys

Hyvin ennakoitu liiketoiminta ja kaupunkisuunnittelu tukevat investointiohjelmien suunnittelua ja niiden toteuttamista halutussa aikataulussa. Ennustettava ja **pitkäjänteinen sääntely-ympäristö** vahvistaa toimintaympäristön vakautta, kun taas esimerkiksi **sähköverotuksen epävarmuus** voi vaikuttaa investointien suunnitteluun.

3

Luvitus ja maankäyttö

Luvitusprosessien resursoinnin tulisi olla riittävää investointien etenemiseksi suunnitellussa aikataulussa. **Maankäyttö** tulee suunnitella siten, että energiainfran hankkeille, kuten sähköasemille, löytyy riittävästi sopivia **sijoituspaikkoja.**

4

Yhteistyö

Energiajärjestelmän investoinnit edellyttävät tiivistä **yhteistyötä kaupunkien, viranomaisten, yritysten, poliittisten päättäjien** ja muiden toimijoiden välillä. **Yhteinen suunnittelu ja tiedonvaihto** varmistavat, että investoinnit mahdollistuvat, ovat tarkoituksenmukaisia ja etenevät sujuvasti.

Tulevaisuuden näkymät ja kehityskohteet

Väestönkasvu ja vihreän siirtymän vauhdittama energiamurros edellyttävät jatkossakin innovointia ja ennakoivaa kehitystyötä

Neljä energiamurroksen ydinasiaa, jotka ovat keskiössä Espoon kehittämisen kannalta



Väestönkasvu ja sähköistyminen edellyttävät jatkuvaa toimialojen yhteistyön edistämistä

Ydinkysymys: Millaisia vaatimuksia väestönkasvu asettaa energijärjestelmälle ja miten sektori-integraatiota voidaan edistää entisestään tulevaisuudessa?

- Asukkaiden mahdollisuudet osallistua energiamaarkkinoille
- Kasvavan energiantarpeen vaatimukset energijärjestelmälle
- Älykkäiden energiaratkaisujen rooli sektori-integraation edistäjänä



Elinvoimainen ja liiketoimintaympäristöstään huolehtiva kaupunki houkuttelee investointeja

Ydinkysymys: Millaiset edellytykset Espoossa on vihreän siirtymän investoinneille ja miten liiketoimintaympäristön houkuttelevuutta voidaan parantaa?

- Espoon vahvuudet ja kehityskohteet vihreän siirtymän investointiympäristönä ja liiketoiminnan houkuttelijana



Espoon asema Euroopan johtavien ilmastokaupunkien kärjessä säilyä määrätietoisella ilmastotyöllä

Ydinkysymys: Miten liikenteen ja vaikeasti sähköistettävien alojen päästöjä voidaan vähentää edelleen ja mikä on toimenpiteiden vaikuttavuus?

- Synteettisten polttoaineiden ja raskaan liikenteen sähköistymisen edellytykset
- Vaikeasti sähköistettävien alojen päästövähennykset
- Energiatehokkuuden parantaminen olemassa olevissa järjestelmissä



Proaktiivinen kehittäminen ja yhteistyö mahdollistavat hankkeiden etenemisen aikataulussa

Ydinkysymys: Miten energia-alan toimijoiden ja sidosryhmien toimintaa voidaan kehittää?

- Energia-alan investointisuunnitelmien ja proaktiivisen kehittämisen edellytykset ja kehityskohteet Espoossa

SWECO

