

# Talotekniikan suunnitteluvaihtoehtojen elinkaarikustannukset

---

Elinkaarikustannuslaskelma  
26.6.2024



**POHJOIS-KARJALA**  
*Maakuntaliitto*



**Euroopan unionin  
osarahoittama**

# Talotekniikan suunnitteluvaihtoehtojen elinkaarikustannukset

Laskelman laatijat:

A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy  
 Roosa Roisko  
 Johtava elinkaariasiantuntija  
[roosa.roisko@ains.fi](mailto:roosa.roisko@ains.fi)  
 p. 040 587 1295

A-Insinöörit Rakennuttaminen Oy  
 Tuukka Myllyviita  
 Harjoittelija, elinkaariasiantuntija  
[tuukka.myllyviita@ains.fi](mailto:tuukka.myllyviita@ains.fi)

## SISÄLLYSLUETTELO

<b>1</b>	<b>Lähtötiedot</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Laskentaperusteet</b> .....	<b>4</b>
2.1	Hankintakustannukset (A0, A1-A5) .....	4
2.2	Käyttökustannukset (B1) .....	4
2.3	Kunnossapitokustannukset (B2) .....	4
2.4	Korjauskustannukset (B3) .....	4
2.5	Osien vaihdot (B4) .....	5
2.6	Laajamittaiset korjaukset (B5) .....	5
2.7	Energian käyttö (B6).....	5
2.8	Veden käyttö (B7) .....	5
2.9	Purkuvaihe (C1-C4).....	5
2.10	Käytetyt laskenta-arvot.....	6
<b>3</b>	<b>Tulokset</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Herkkystarkastelut</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Yhteenveto</b> .....	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Tulokset taulukkomuodossa</b> .....	<b>15</b>

# Talotekniikan suunnitteluvaihtoehtojen elinkaarikustannukset

Elinkaarikustannuslaskennan yhteenveto

## Elinkaarikustannuslaskelma

### 1 Lähtötiedot

Rakennuksen elinkaarikustannuksilla tarkoitetaan kaikkia kustannuksia, jotka syntyvät suunnittelusta rakennuksen käyttöön ja mahdollisen käytön jälkeiseen purkamiseen asti. Tämä laskelma on rajattu koskemaan lämmitystapajärjestelmiä, eikä rakennuksen muiden osien elinkaari- tai investointikustannuksia ole huomioitu.

Elinkaarikustannuksissa huomioidaan rakennuksen käytöstä syntyvät kustannukset, ei mahdollisia tuloja. Kustannukset on esitetty FIGBC:n elinkaarimittarit -raportissa esitetyin elinkaarivaiheittain.

Rakennuksen kooksi on arvioitu noin 5 424 kem<sup>2</sup>, ja sen on arvioitu valmistuvan vuonna 2026. Rakennus sijaitsee Joensuussa.

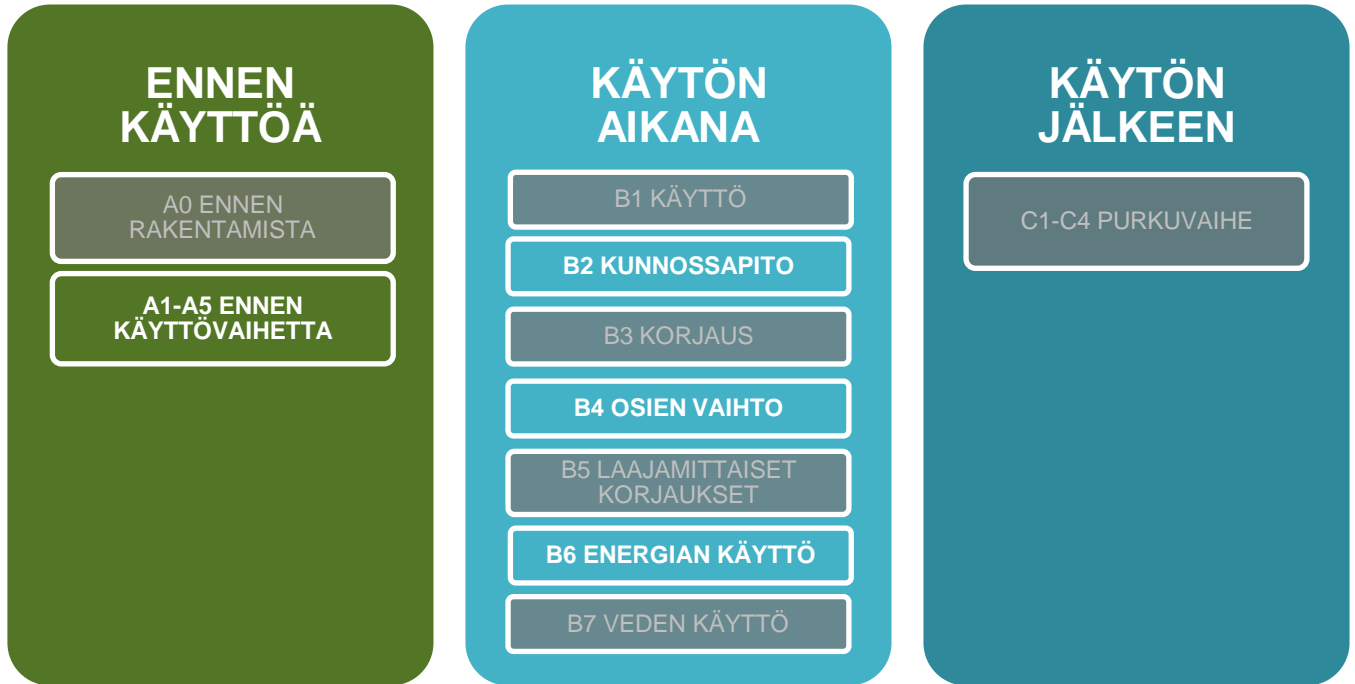
Laskelmassa on tarkasteltu seuraavat lämmitystapavaihtoehdot:

- VE1: Kaukolämpö
- VE2: Kaukolämpö + aurinkosähkö 40 kWp
- VE3: Kaukolämpö + aurinkosähkö 60 kWp
- VE4: Kaukolämpö + aurinkosähkö 80 kWp
- VE5: Kaukolämpö + aurinkosähkö 100 kWp
- VE6: Maalämpö
- VE7: Maalämpö + aurinkosähkö 40 kWp
- VE8: Maalämpö + aurinkosähkö 60 kWp
- VE9: Maalämpö + aurinkosähkö 80 kWp
- VE10: Maalämpö + aurinkosähkö 100 kWp

Laskenta perustuu suunnitteluvaihtoehdoista laadittuihin energiasimulointeihin ja niiden tuloksiin. Laskelmissa ei ole huomioitu mahdollisia hyötyjä esim. ylijäämäenergian myynnistä.

## 2 Laskentaperusteet

Laskennassa on huomioitu elinkaaren osa-alueet, jotka on esitetty kuvassa. Harmaalla esitettyjä elinkaaren vaiheita ei ole huomioitu.



### 2.1 Hankintakustannukset (A0, A1-A5)

Hankintakustannuksissa on huomioitu kaukolämpöön liittyminen, kaukolämmön laitteistot, aurinkopaneelit, maalämmön energiakaivokentän poraukset ja maalämpöjärjestelmän kustannukset. Hankintakustannukset on arvioitu esitettyjen simulointien, energiajärjestelmien tuottojen ja rakennuksen laajuuden pohjalta.

### 2.2 Käyttökustannukset (B1)

Käyttökustannuksia ei ole huomioitu laskelmassa.

### 2.3 Kunnossapitokustannukset (B2)

Kunnossapitokustannuksissa on huomioitu laskelmassa käsiteltyjen talotekniikkajärjestelmien vuosittaisia kunnossapitokustannuksia. Maalämmölle on asetettu 3000 €/v kunnossapitokustannukset ja kaukolämmölle 1000 €/v kunnossapitokustannukset.

Näiden kustannusten vuosittaiseksi korotukseksi on asetettu 2 %.

### 2.4 Korjauskustannukset (B3)

B3 -moduulin ennakoimattomista rikkoutumisista johtuvia korjauskustannuksia ei ole huomioitu arviossa.

## **2.5 Osien vaihdot (B4)**

Suunnitelluista talotekniikan osien vaihdoista johtuvat korjauskustannukset. Korjaukset on laskennassa pyritty ajoittamaan oikeisiin ajankohtiin rakennuksen elinkaarella. Käyttöiät on arvioitu KH-kortti 90–00403 Tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot- kortin sekä konsultin keräämän elinkaaritiedon perusteella.

## **2.6 Laajamittaiset korjaukset (B5)**

Tässä arvioissa ei ole huomioitu käyttäjä- tai käyttötarkoituksista johtuvia korjauskustannuksia.

## **2.7 Energian käyttö (B6)**

Energiankulutustietoina käytetty tilaajan toimittamia energiasimuloinnin tuloksia.

Kaukolämmön hintana on käytetty Savon voima Oy:n lämmön hintaa. Laskelmassa kaukolämmön hintana on käytetty 65,6 €/MWh (alv 0 %). Hinnassa on huomioitu kaksi 4,6 % vuosittaista hinnankorotusta, koska käyttöönotto on oletettu vuodelle 2026. Hinta perustuu Savon voiman sopimuksen Kauko Kiinteistö hinnoitteluun. Sopimuksessa hinnoittelu vaihtelee kuukausien mukaan. Kaukolämmön keskihinta on laskettu painottamalla kuukausittaista hintaa simuloitulla kuukausittaisella energiankulutuksella.

Lisäksi kaukolämpöratkaisuissa on huomioitu kaukolämmön tehomaksu. Kaukolämpöliittymän koko on arvioitu olevan 300 kW, minkä perusteella tehomaksu määritetään. Tehomaksu on laskettu Savon Voima Oy:n hinnaston perusteella.

Sähkön hinta perustuu Pohjois-Karjalan sähkön siirtohintaan ja 12 kk pörssisähkön keskihintaan. Lisäksi sähkön hinta sisältää sähköveron. Sähkön hintana on käytetty 144,8 €/MWh. Hinnassa on huomioitu kaksi 4,6 % vuosittaista hinnankorotusta, koska käyttöönotto on oletettu vuodelle 2026.

Sähkö- ja lämpöenergianhintojen vuotuiseksi korotukseksi on asetettu 4,6 %. Osana elinkaarikustannuslaskelmaa on tehty herkkyystarkastelu tilanteille, joissa energian hinta on 20 % suurempi ja 20 % pienempi kuin laskelmassa käytetty hinta. Lisäksi on tarkasteltu tilanteita, joissa energiankulutus on 15 % suurempi ja 15 % pienempi kuin perustapauksessa.

## **2.8 Veden käyttö (B7)**

Veden käyttöä ei ole huomioitu laskelmassa.

## **2.9 Purkuvaihe (C1-C4)**

Purkamista tai jäännösarvoa ei ole huomioitu laskelmassa.

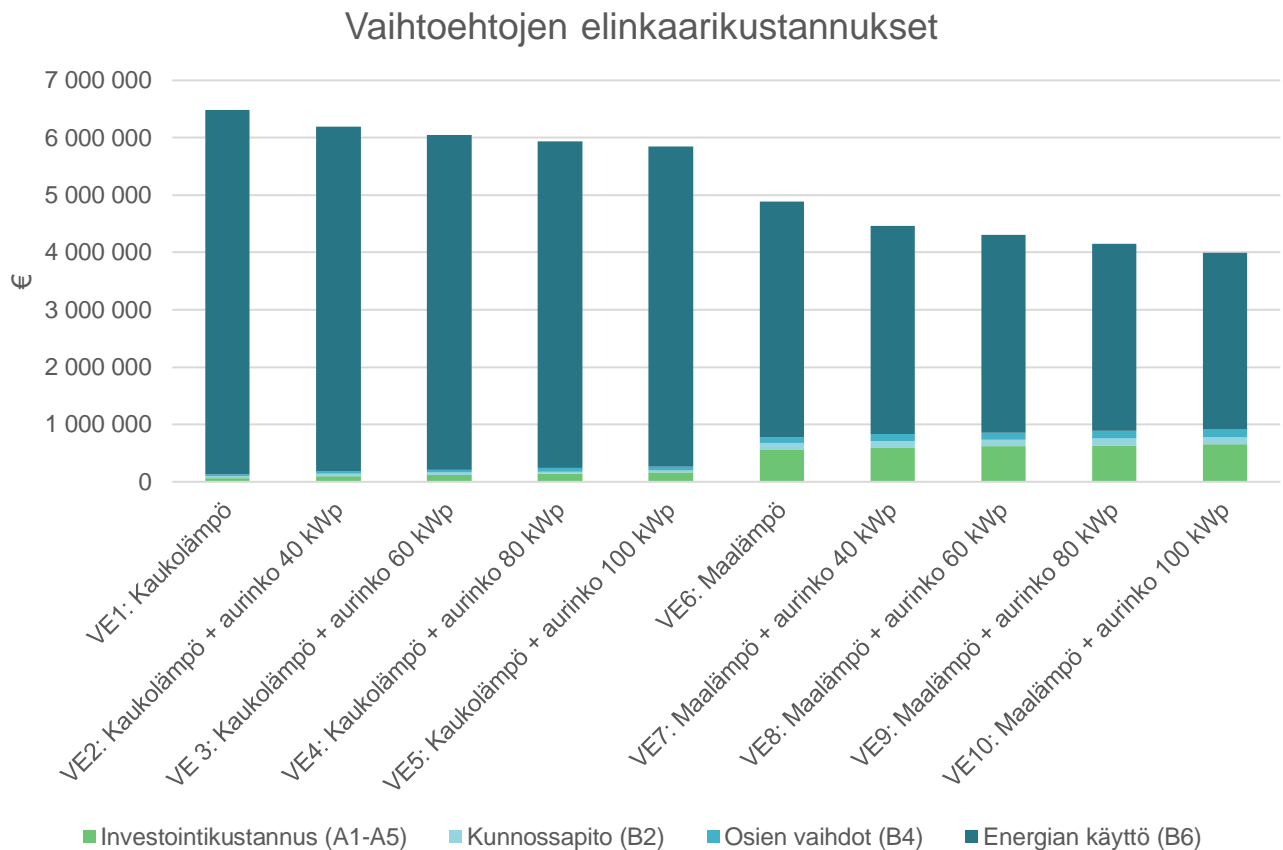
## 2.10 Käytetyt laskenta-arvot

### Laskennassa käytetyt hinnannousuprosentit, energian hinnat sekä diskonttaus korko

<i>Diskonttauskorko</i>	3,00 %
<i>Hinnan nousu, kaukolämpö</i>	4,60 %
<i>Hinnan nousu, sähkö</i>	4,60 %
<i>Hinnan nousu, hoito- ja ylläpitokustannukset</i>	2,00 %
<i>Energian hinta, kaukolämpö</i>	65,6 €/MWh
<i>Energian hinta, sähkö</i>	144,8 €/MWh

### 3 Tulokset

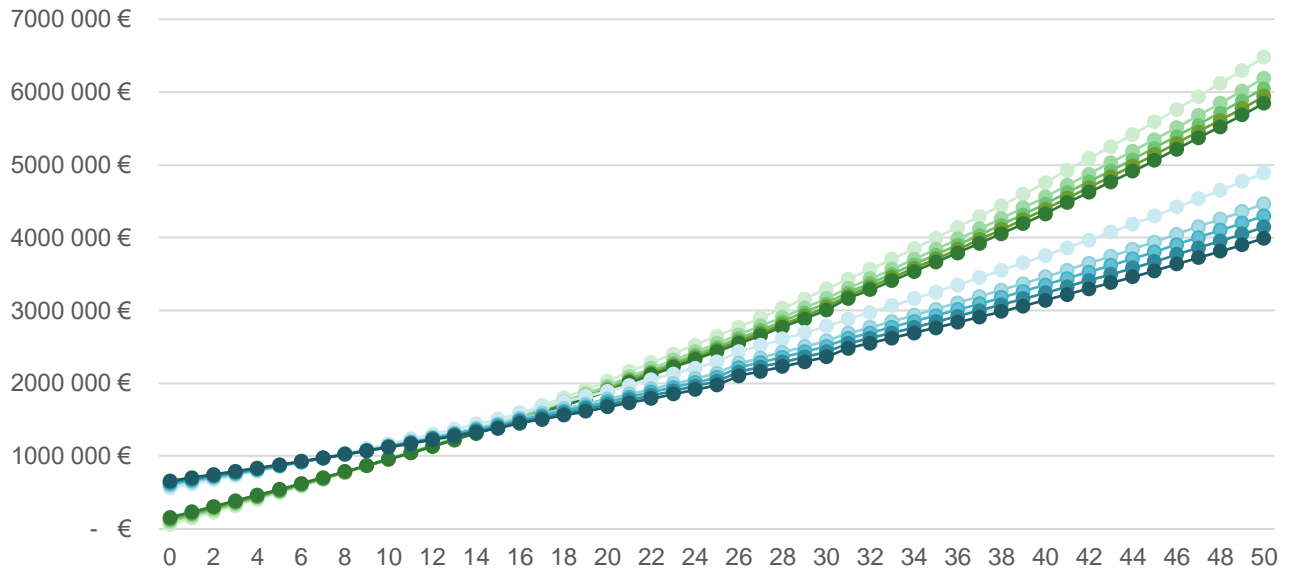
Elinkaarikustannuslaskennan tulokset on esitetty kuvassa 1. Tuloksista nähdään, että kaukolämpövaihtoehdoilla elinkaarikustannukset nousevat korkeammiksi kuin maalämpövaihtoehdoilla. Investointi-, kunnossapito- ja osien vaihtojen kustannukset ovat keskimäärin maalämpövaihtoehdoilla suuremmat, mutta energiakustannukset ovat selvästi pienemmät.



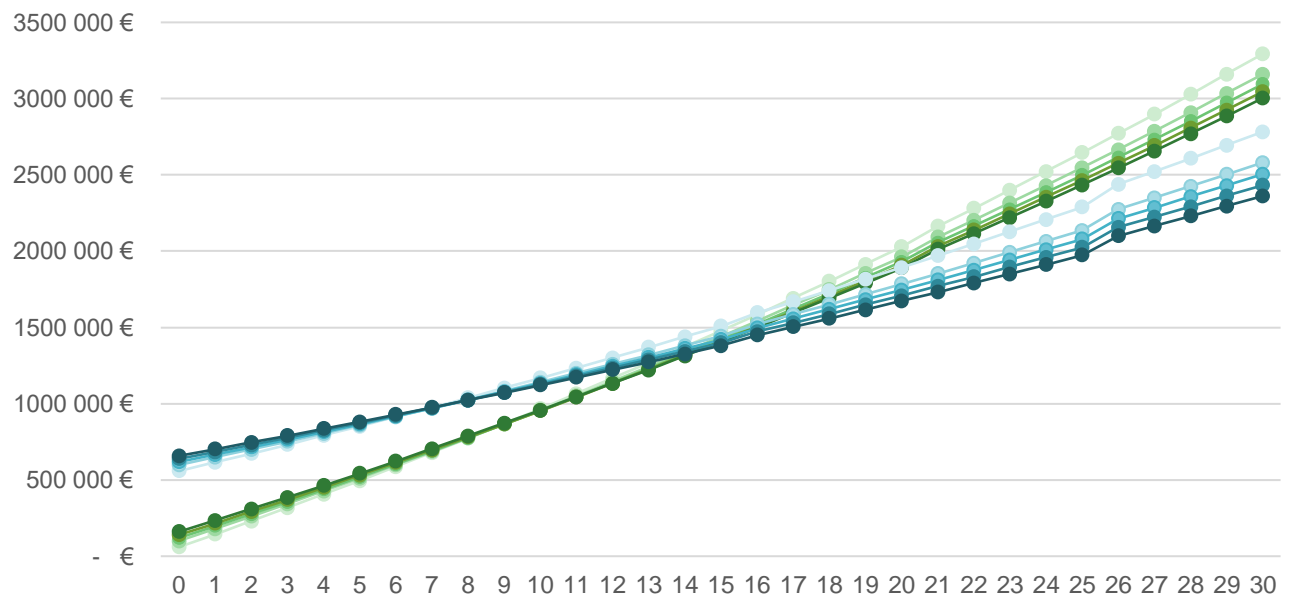
**Kuva 1: Suunnitteluvaihtoehtojen elinkaarikustannuslaskennan tulokset.**

	Elinkaarikustannukset, 50 v. arviointijaksolla	Takaisinmaksuaika (suhteessa VE1)	Takaisinmaksuaika (suhteessa VE6)
VE1: Kaukolämpö	<b>6 480 000</b>		
VE2: Kaukolämpö + aurinko 40 kWp	<b>6 190 000</b>	<b>5,8</b>	
VE3: Kaukolämpö + aurinko 60 kWp	<b>6 050 000</b>	<b>5,8</b>	
VE4: Kaukolämpö + aurinko 80 kWp	<b>5 940 000</b>	<b>6,1</b>	
VE5: Kaukolämpö + aurinko 100 kWp	<b>5 850 000</b>	<b>6,5</b>	
VE6: Maalämpö	<b>4 890 000</b>	<b>15,1</b>	
VE7: Maalämpö + aurinko 40 kWp	<b>4 470 000</b>	<b>13,2</b>	<b>4,2</b>
VE8: Maalämpö + aurinko 60 kWp	<b>4 300 000</b>	<b>12,7</b>	<b>4,5</b>
VE9: Maalämpö + aurinko 80 kWp	<b>4 150 000</b>	<b>12,2</b>	<b>4,7</b>
VE10: Maalämpö + aurinko 100 kWp	<b>3 990 000</b>	<b>11,9</b>	<b>4,8</b>

### Vaihtoehtojen vertailu 50 v arviointijaksolla



### Vaihtoehtojen vertailu 30 v arviointijaksolla



- VE1: Kaukolämpö
- VE2: Kaukolämpö + aurinko 40 kWp
- VE3: Kaukolämpö + aurinko 60 kWp
- VE4: Kaukolämpö + aurinko 80 kWp
- VE5: Kaukolämpö + aurinko 100 kWp
- VE6: Maalämpö
- VE7: Maalämpö + aurinko 40 kWp
- VE8: Maalämpö + aurinko 60 kWp
- VE9: Maalämpö + aurinko 80 kWp
- VE10: Maalämpö + aurinko 100 kWp

**Kuva 2: Suunnitteluvaihtoehtojen elinkaarikustannukset 50 v ja 30 v arviointijaksolla.**

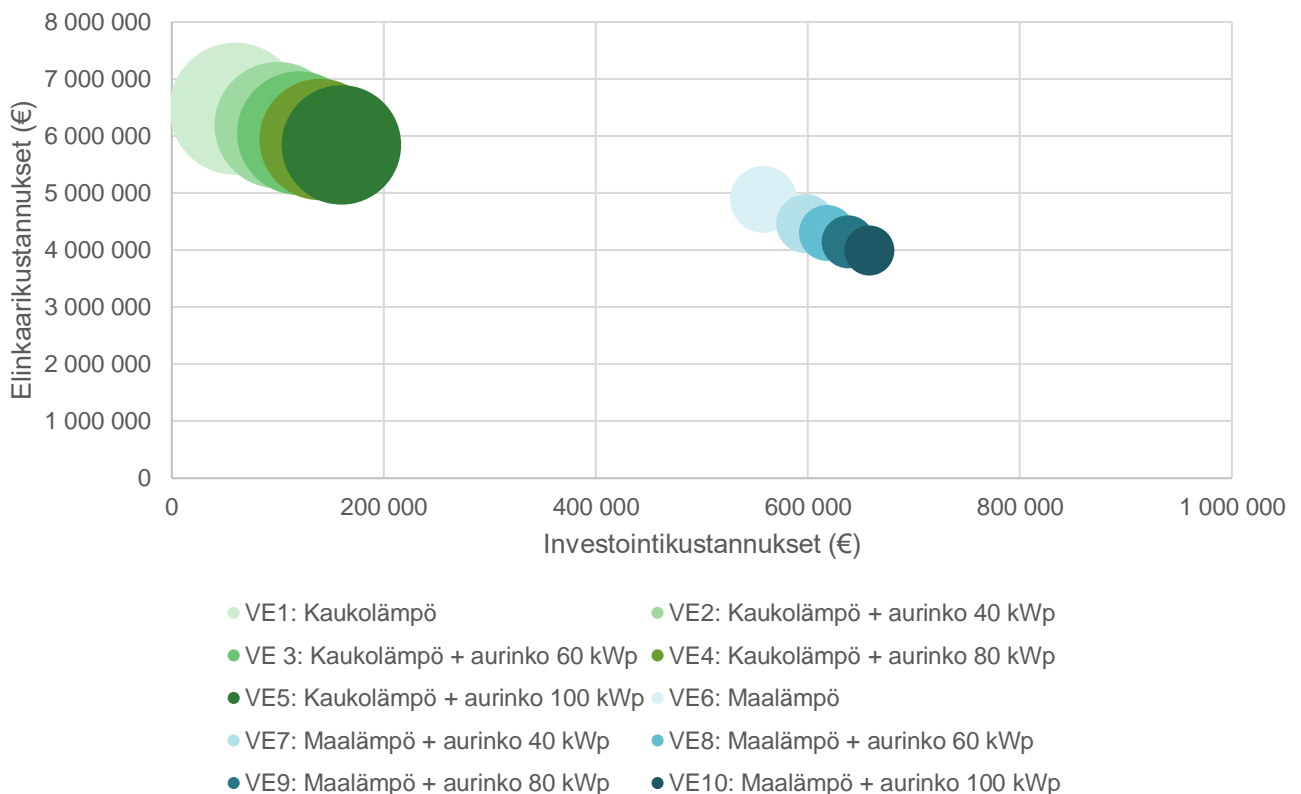


Elinkaarikustannukset on esitetty tarkemmin tämän raportin lopussa. Takaisinmaksuajoissa on huomioitu vuosittaiset huoltokustannukset, mutta ei osien vaihtoa (B4 kustannukset), sillä ne sijoittuvat takaisinmaksuaikojen ulkopuolelle. Aurinkosähköjärjestelmien takaisinmaksuajat ovat lyhyemmät maalämmöllä kuin kaukolämmöllä, sillä järjestelmän tuottamaa energiaa pystytään maalämpövaihtoehdoissa hyödyntämään tehokkaammin. Tämä näkyy myös vaihtoehtojen VE7-VE10 takaisinmaksuajoissa.

Kuvassa 2 on esitetty elinkaarikustannukset 50 vuoden ja 30 vuoden arviointijaksoilla. Kaukolämpövaihtoehdot on esitetty vihreällä ja maalämpövaihtoehdot on esitetty sinisellä. Kuvaajasta nähdään, että aurinkopaneelivaihtoehtojen välillä ei ole selkeää eroa, mutta aurinkopaneelien takaisinmaksuaika on kaukolämpövaihtoehdoille hieman pidempi, mikä johtuu siitä, että maalämpövaihtoehdoissa aurinkoenergian tuottamaa sähköä pystytään paremmin hyödyntämään. Aurinkopaneelien isompi teho nostaa investointikustannuksia ja osien vaihdon kustannuksia, ja vähentää energiakustannuksia. Aurinkopaneelien investointikustannukset on arvioitu tehon perusteella.

30 vuoden arviointijaksolle esitetyistä elinkaarikustannuksista erotetaan paremmin erityisesti maalämpöjärjestelmien suuremmat uusimiskustannukset noin 25 vuoden kohdalla. Aurinkopaneelien suuremmat uusimiskustannukset on asetettu 30 vuoden kohdalle, mutta ne eivät juuri erotu kuvaajissa. Kuvaajien perusteella voidaan sanoa, että maalämpövaihtoehdot ovat tehdyillä oletuksilla kannattavammat kuin kaukolämpövaihtoehdot sekä 30 että 50 vuoden arviointijaksolla tarkasteltuna.

### Vaihtoehtojen elinkaarikustannukset, investointikustannukset ja energiankulutus



**Kuva 3: Vaihtoehtojen elinkaarikustannukset suhteessa investointikustannuksiin. Ympyrän koko kuvaa energiankulutuksen suuruutta suhteessa muihin vaihtoehtoihin. Huom. investointikustannukset 0–1 000 000 € ja elinkaarikustannukset 0–8 000 000 €.**

Laskennassa ei ole huomioitu muita rakennuksen osia, joten erot lämmitysvaihtoehtojen välillä näyttäytyvät kuvaajissa vahvemmin, kuin jos rakennuksen muut osat olisivat mukana laskennassa.

Energiankulutuksen hinnannousu (4,6 %) on asetettu sähkön hinnalle, kaukolämmön hinnalle ja kaukolämmön tehomaksulle. Jos kaukolämmön tehomaksun hinnannousu olisi pienempi, kaventaisi se maalämpövaihtoehtojen ja kaukolämpövaihtoehtojen välistä eroa.

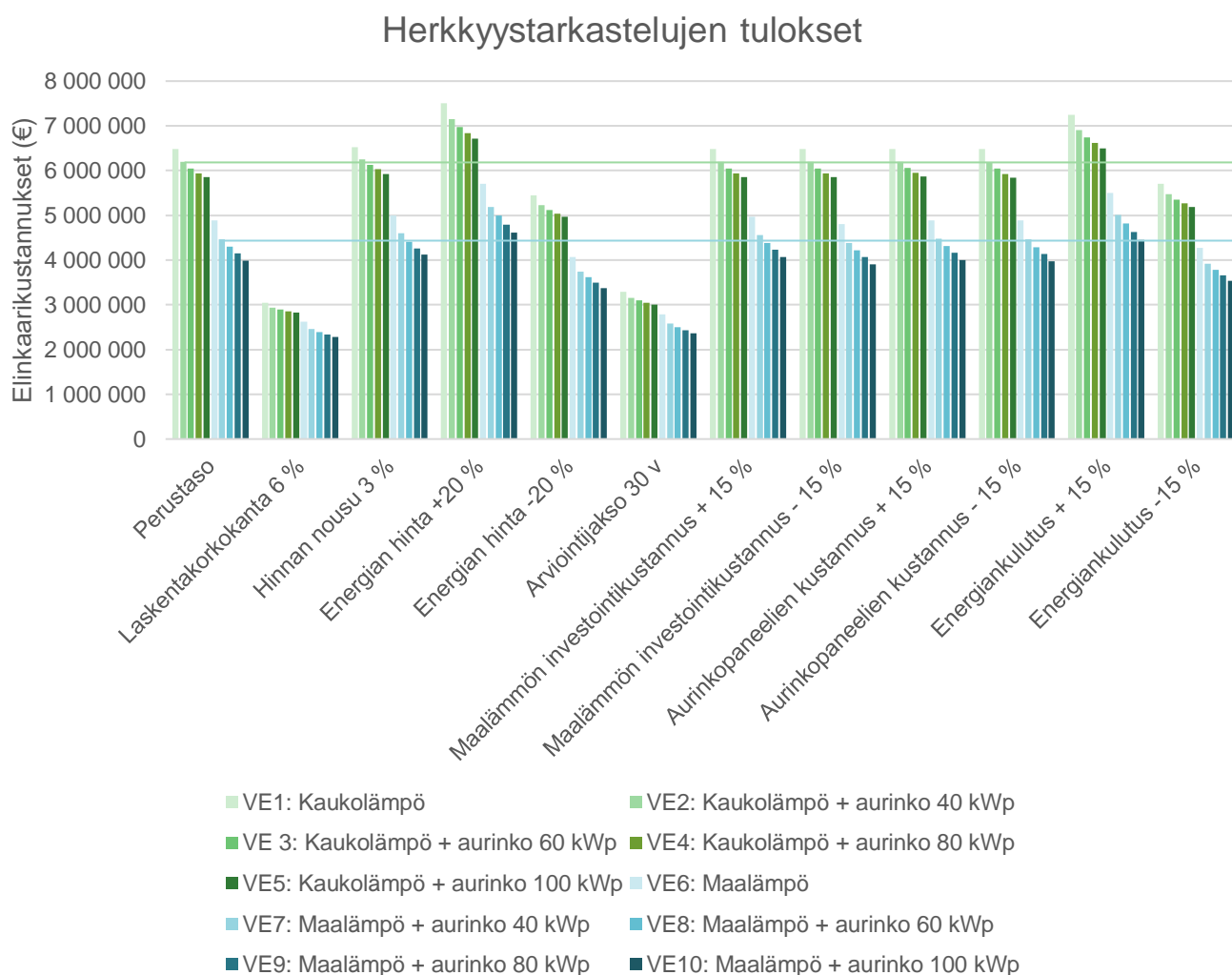
Kuvassa 3 on esitetty vaihtoehtojen elinkaarikustannukset suhteessa investointikustannukseen, ja energiankulutuksen suuruutta suhteessa muihin vaihtoehtoihin kuvaa pallon koko. Kuvaa luettaessa tulee huomioida, että pystyakselin arvot vaihtelevat arvosta 0 arvoon 8 000 000 € kun taas vaakakselilla arvot vaihtelevat 0 ja 1 000 000 € välillä. Jos kuvaaja skaalataan siten, että kummankin akselin maksimiarvo on 8 000 000 €, niin vaihtoehto 10 sijoittuu lähimmäksi vasemman alareunan 0-kulmaa. Yksiselitteisesti ei voida kuitenkaan sanoa vaihtoehdon 10 olevan paras vaihtoehto, vaikka sillä onkin maalämpövaihtoehdoista laskennallisesti lyhyin takaisinmaksuaika ja pienin energiankulutus. Oleelliseksi tekijäksi aurinkosähköjärjestelmän koon määrittämisessä muodostuu tuotetun energiamäärän rinnalla energian todellinen hyödynnettävyys. Suuri osa energiasta syntyy kesäaikaan, jolloin myös tilojen käyttötarve koulurakennuksessa todennäköisesti vähenee.

Kuten kuvista 1 ja 2 myös nähdään, kaukolämpövaihtoehtojen ja maalämpövaihtoehtojen välillä on selkeä ero sekä investointikustannuksissa että elinkaarikustannuksissa. Myös aurinkopaneelijärjestelmien tehojen välille syntyy eroja, ja tehon sekä investointikustannuksen kasvaessa elinkaarikustannus pienenee. Selkeä ero voidaan havaita kohdassa, jossa siirrytään vaihtoehdoista 1 ja 6 vaihtoehtoihin 2 ja 7, kun aurinkosähköjärjestelmät otetaan mukaan tarkasteluun. Lisäksi nähdään, että maalämpövaihtoehdoissa samalla investointikustannuksella päästään pienempiin elinkaarikustannuksiin aurinkosähköjärjestelmien kanssa kuin kaukolämpövaihtoehdoissa.

## 4 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkastelujen avulla pystytään vähentämään eri tekijöiden heikon ennustettavuuden vaikutuksia laskelmaan, ja parantamaan vaihtoehtojen välistä vertailua. Herkkyystarkastelut tehtiin seuraavien muuttujien suhteen:

- Laskentakorkokanta 6 % (perustapauksessa 3 %)
- Hintojen nousu (inflaatio) 3 % (koskee osien vaihtoa)
- Energian hinta (kaukolämpö & sähkö) + 20 % ja -20 % suhteessa arvioon
- Järjestelmien investointikustannukset +15 % ja -15 % suhteessa arvioihin
- Energiankulutus +15 % ja -15 % suhteessa tehtyyn simulaatioon

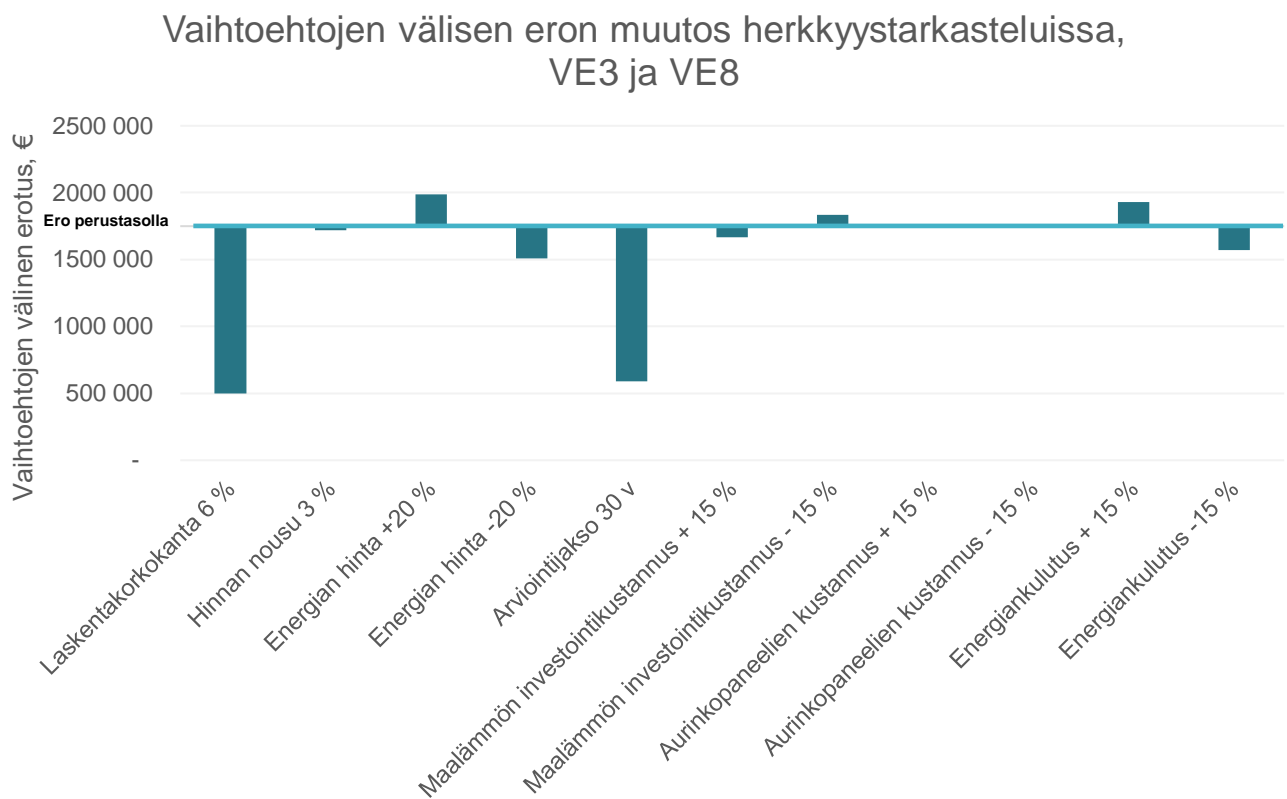


**Kuva 4: Herkkyystarkastelujen tulokset vaihtoehdoittain. Vihreällä viivalla on esitetty VE2:n perustaso ja sinisellä VE7:n perustaso.**

Laskentakorkokannan avulla kuvataan sitä, miten tulevaisuudessa syntyvät kustannukset muuntautuvat nykyarvoon. Laskentakorkokannan valinta vaikuttaa merkittävästi tuloksiin, ja siksi tarkastelu tulee tehdä

vähintään yhden toisen laskentakorkokannan kautta. Laskentakorkokannalla on vaikutusta paitsi vaihtoehtojen elinkaarikustannuksiin, myös niiden väliseen vertailuun.

Laskennassa ei ole huomioitu inflaation vaikutusta esimerkiksi arviointijakson aikana tehtäville materiaalien uusimisille. Energiankulutukselle ja vuosittaisille huoltokustannuksille on asetettu hinnannousuprosentit, jotka on esitetty kohdassa 2. Hintojen nousu on esitetty herkkyytarkastelussa 3 % suhteen. Vaikutus ei ole tehdyssä arviossa merkittävä, sillä inflaation vaikutus koskee ainoastaan arviointijakson aikana tapahtuvaa osien vaihtoa, eikä summa ole suhteessa kokonaisuuteen niin suuri, että se vaikuttaisi tuloksiin merkittävästi.



**Kuva 5: Vaihtoehtojen 3 ja 8 välisen eron muutos eri herkkyytarkasteluissa. Perustason erotus on esitetty kuvaajassa sinisenä viivana, ja viivan alapuolella olevat muutokset kuvaavat eron pienenemistä ja viivan yläpuolella olevat muutokset eron kasvamisesta. Vaihtoehtoina on vertailtu kaukolämpö- ja maalämpövaihtoehtoja, joissa on 60 kWp aurinkosähköjärjestelmä.**

Energian hinnalla on suuri vaikutus tuloksiin erityisesti, kun tarkastellaan vain talotekniikan suunnitteluvaihtoehtoja, ja arviointijakson aikana syntyvät kustannukset muodostuvat pääasiassa energiankulutuksesta. Siksi oletetun energianhinnan rinnalle on tehty vertailu siitä, että energialle asetetut hinnat olisivatkin 20 % suuremmat tai 20 % pienemmät. Energian hinnan tarkasteltu muutos koskee ainoastaan sähkön ja kaukolämmön hintaa, kaukolämmön tehomaksun muutosta ei ole käsitelty. Energianhinnan suureneminen kasvattaa eroa vaihtoehtojen välillä ja energianhinnan pieneneminen kaventaa eroa.

Koska arviossa vertaillaan erilaisia järjestelmiä, ja niiden investointikustannukset perustuvat alustaviin arvioihin, on vaihtoehtoja vertailtu tilanteissa, joissa maalämpöjärjestelmän investointikustannus on asetettu 15 % pienemmäksi ja 15 % suuremmaksi kuin tehty arvio. Samoin on tehty

aurinkosähköjärjestelmien investointikustannuksille. Tulosten perusteella investointikustannuksen 15 % muutoksella ei ollut merkittävää vaikutusta vaihtoehtojen väliseen vertailuun.

Energiankulutukset perustuvat tässä tarkastelussa tarkempaan simulaatioon. Suunnittelumalli on kuitenkin alustava, ja energiankulutukseen saattaa tulla muutoksia hankkeen edetessä. Tämän takia energiankulutusta on kussakin tapauksessa vertailtu + 15 % ja – 15 % vaihteluvälillä. Kuvaajasta nähdään, että energiankulutuksen väheneminen kaventaisi kaukolämpö- ja maalämpövaihtoehtojen välistä eroa hieman, ja energiankulutuksen lisääntyminen kasvattaisi sitä samassa suhteessa.

Kaukolämpöliittymän tehomaksu lasketaan kaukolämpöliittymän koon mukaan. Kohteelle tätä laskentaa varten on arvioitu 300 kW liittymä. Tällä liittymällä tehomaksu on 15 416 €/v. Erillistä herkkyystarkastelua ei ole tehty tehomaksun tai arvioidun liittymän suhteen. Tehomaksun suuruudella on kuitenkin merkittävä vaikutus kaukolämpöratkaisun elinkaarikustannuksiin. Jos kaukolämpöliittymä olisi 300 kW sijaan kooltaan 200 kW, olisi tehomaksu 11 066 €/v. Elinkaarikustannus 50 v laskentajaksolla olisi 200 kW liittymällä 337 000 € vähemmän, kun huomioidaan 4,6 % vuotuinen hinnankorotus sekä 3 % diskonttaus korko. Tämä arvo ei muuttaisi tuloksia, mutta kaventaisi eroa vaihtoehtojen välillä. Kaukolämpöliittymän selkeää ylimitoitusta on syytä välttää.

Tulosten perusteella voidaan sanoa, että herkkyystarkastelut tukivat perustason laskentatuloksia. Jos arviointijaksona käytetään 30 vuotta, on maalämmön ja kaukolämmön välinen ero pienempi. Tätä selittää esimerkiksi se, että maalämmön takaisinmaksuaika saavutetaan vasta 15 vuoden jälkeen, josta eteenpäin maalämmön kannattavuus alkaa vasta kasvamaan.

## 5 Yhteenveto

Tässä tarkastelussa on arvioitu elinkaarikustannuksia kymmenelle lämmitystavavaihtoehdolle, joille on laadittu energiasimuloinnit. Vertailussa on tarkasteltu kaukolämpö- ja maalämpövaihtoehtoja ja teholtaan vaihtelevia aurinkosähköjärjestelmiä näiden ratkaisujen kanssa. Laskennassa on huomioitu järjestelmien investointikustannukset, vuosittaiset huoltokustannukset, osien vaihdot arviointijaksolla ja energiankulutuksen kustannukset. Tehdyssä tarkastelussa valtaosa elinkaarikustannuksista muodostuu energiankulutuksen kustannuksista, mikä johtuu laskennan rajauksesta.

Arvioinnin perusteella voidaan todeta, että maalämpövaihtoehdot ovat elinkaarikustannuksiltaan pienemmät kuin kaukolämpövaihtoehdot sekä 50 että 30 arviointijaksolla tarkasteltuna. Tehdyillä oletuksilla elinkaarikustannukset ovat sitä pienemmät, mitä tehokkaampi aurinkopaneelijärjestelmä on. Tulosten perusteella aurinkopaneelijärjestelmät ovat kannattavammat maalämpövaihtoehdoilla kuin kaukolämpövaihtoehdoilla, sillä aurinkopaneelien tuottama energia saadaan paremmin hyödynnettyä. Aurinkopaneelien sijoittaminen ja varjostus sekä kesäkauden käyttöasteen ja iltakäytön vaikutukset aurinkosähkön hyödynnettävyyteen ja todelliseen kannattavuuteen tulee kuitenkin huomioida jatkosuunnittelussa, ja optimaalisen aurinkosähköjärjestelmän tehon määrittämisessä.

Tehdyt herkkyyštarkastelut mm. laskentakorkokannan, energian hinnan, investointikustannusten ja energiankulutuksen muutosten suhteen tukevat laskentatuloksia.

Laskelmassa ei ole huomioitu järjestelmien tehokkuuden laskua, ja siitä syntyvää vaikutusta energiankulutuksiin tai korjauksiin. Investointikustannusten vaikutusta on arvioitu herkkyyštarkasteluissa, mutta uusimistarpeen suuremman määrän vaikutusta ei ole arvioitu.

Tämä arvio on laadittu ensisijaisesti vaihtoehtojen vertailua varten, ja laskelmia tulee tarkentaa suunnitelmien tarkentuessa.

## 6 Tulokset taulukkomuodossa

	Investointik ustannus (A1-A5)	Kunnossa pito (B2)	Osien vaihdot (B4)	Energian käyttö (B6)	Yhteensä (€)
VE1 Kaukolämpö	60 000	39 000	30 000	6 350 000	<b>6 479 000</b>
VE2 Kaukolämpö + aurinko 40 kWp	100 000	39 000	47 000	6 005 000	<b>6 191 000</b>
VE 3 Kaukolämpö + aurinko 60 kWp	120 000	39 000	55 000	5 837 000	<b>6 051 000</b>
VE4 Kaukolämpö + aurinko 80 kWp	140 000	39 000	63 000	5 698 000	<b>5 940 000</b>
VE5 Kaukolämpö + aurinko 100 kWp	160 000	39 000	71 000	5 575 000	<b>5 845 000</b>
VE6 Maalämpö	558 000	118 000	97 000	4 117 000	<b>4 890 000</b>
VE7 Maalämpö + aurinko 40 kWp	598 000	118 000	113 000	3 636 000	<b>4 465 000</b>
VE8 Maalämpö + aurinko 60 kWp	618 000	118 000	121 000	3 444 000	<b>4 301 000</b>
VE9 Maalämpö + aurinko 80 kWp	638 000	118 000	130 000	3 259 000	<b>4 145 000</b>
VE10 Maalämpö + aurinko 100 kWp	658 000	118 000	138 000	3 079 000	<b>3 993 000</b>