

# Niihaman kaupunginosan energiaselvitys

Tampereen Energia Oy

Teemu Heinonen

3.11.2023





# Johdanto

Niihaman alueen energiaselvityksen tarkoituksena on tarjota Tampereen kaupungin kaavoitukselle näkemys alueen energia- ja tehotarpeista sekä sen vaikutuksista koko Tampereen kaupungin päästöihin.

Energia- ja tehotarpeita arvioidaan myös eri skenaarioiden avulla. Skenaariot koostuvat muutamasta eri näkemyksestä itse energiamarkkinassa sekä mitä kaavoituksella voi mahdollistaa.

Selvityksen pohjana on käytetty kaavoituksen materiaaleja sekä Sitowisen toimittamaa energiadataa.

## Selvityksen ohjausryhmä

Markku Kaila  
Tampereen kaupunki

Vesa Kinttula  
Tampereen kaupunki

Elina Seppänen  
Tampereen kaupunki

Antonia Sucksdorff-Selkämaa  
Tampereen kaupunki

## Selvityksen energiadatan toimittaja

Elina Virolainen  
Sitowise

Nicholas Stewart  
Sitowise

## Selvityksen toteuttaja

Teemu Heinonen  
Tampereen Energia Oy

Paavo Pietikäinen  
Tampereen Energia Oy



# **Vertailuarvojen määrittäminen energialle ja teholle**



# Energian ja tehon vertailuarvot

Jotta Niihaman alueen energia- ja tehotarpeita voidaan verrata muuhun Tampereeseen, tarvitaan Niihaman energiatarpeille vertailukelpoiset arvot. Vertailuarvoiksi muodostettiin ominaistarve arvoja lämmityksen, sähkön ja jäähdytyksen osalta, jotka pohjautuvat rakennusten kerrosaloihin.

Vertailuarvojen määrittämisessä käytettiin avoimia tietolähteitä sekä Tampereen Energian keräämää mittadataa sähköstä, lämmityksestä ja jäähdytyksestä.

## Käytetyt tietolähteet

### Tampereen Ilmastovahti

Ilmastovahti sisältää päästöskenaarioita koskien Tampereen hiilineutraalius tavoitteita. Skenaarioista hyödynnettiin sähkönkulutuksen tietoja.

### Tampereen kaupungin dataportaali

Dataportaalista käytettiin Tampereen rakennusten avoimia tietoja.

### Energiateollisuus - Tilastot

Energiateollisuuden tilastoista hyödynnettiin saatavilla olevia tietoja sähkön ja kaukolämmön käytöstä.

### Tampereen Energia Oy

Lämmitys- ja jäähdytystarpeiden arvioinnissa käytettiin Tampereen Energian mittadataa kaukolämmityksen ja -jäähdytyksen käytöstä. Lisäksi Tampereen Energia Sähköverkko Oy:ltä on saatu sähköverkon tietoja.



# Tampereen lämmitystarve

Keskimääräinen lämmitystarve arvioitiin kerrosalan ja kaukolämmön kulutustietojen pohjalta.

Mitattu kaukolämmön kulutustieto vastaa täysin kiinteistön käyttämää lämmitysenergiaa, jolloin sen kulutettu määrä voidaan olettaa vastaavan yleisesti kiinteistöjen lämmitystarvetta Tampereella, riippumatta lämmitysmuodosta.

Useamman vuoden kulutuksen keskiarvoksi muodostuu 1 900 GWh lämmitysenergiaa, mikä suhteutettuna kaukolämmöllä lämmitettyjen kiinteistöjen kerrosalaan 14 458 788 m<sup>2</sup> saadaan ominaiskulutukseksi 131,4 kWh/m<sup>2</sup>.



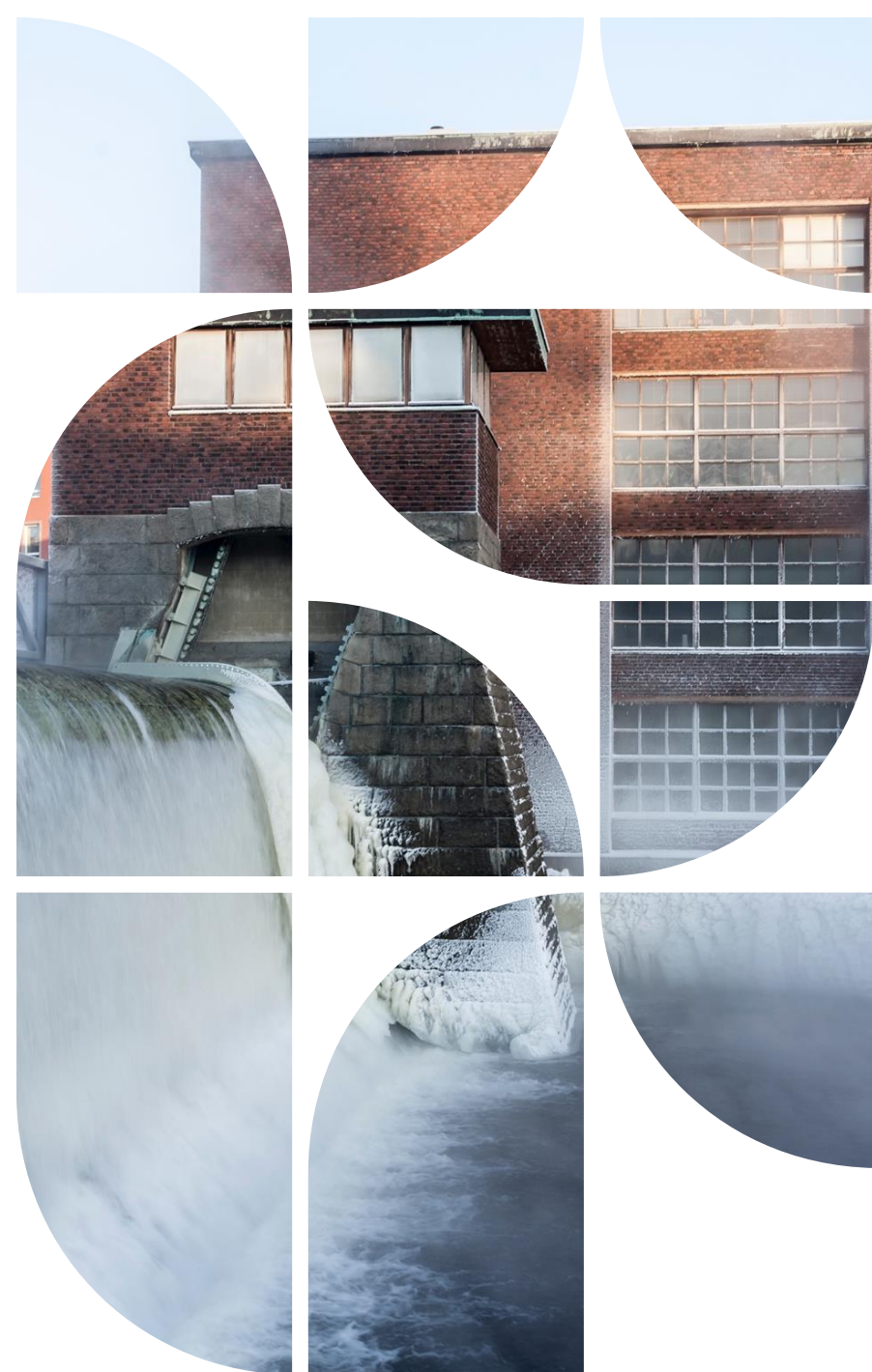


# Tampereen jäähdytystarve

Tampereen jäähdytystarvetta on arvioitu kaukojäähdytyksen kulutustietojen kautta.

Arvio perustuu pääosin tilajäähdytykseen, kuten asuin- ja toimistorakennusten jäähdyttämiseen. Niihaman alueelle ei selvityksen tekohetkellä ole tiedossa esim. konesaleja, jolloin vertailuarvoonkaan ei ole sen tyylistä kulutusta huomioitu.

Kaukojäähdytyksen vuosikulutus on keskimäärin ollut 5,3 GWh siihen liitetyissä asuin- ja toimistorakennuksissa. Kyseisten kiinteistöjen kerrosala on yhteensä 276 597 m<sup>2</sup>, jolloin saadaan vertailuluvuksi 19,1 kWh/m<sup>2</sup>.



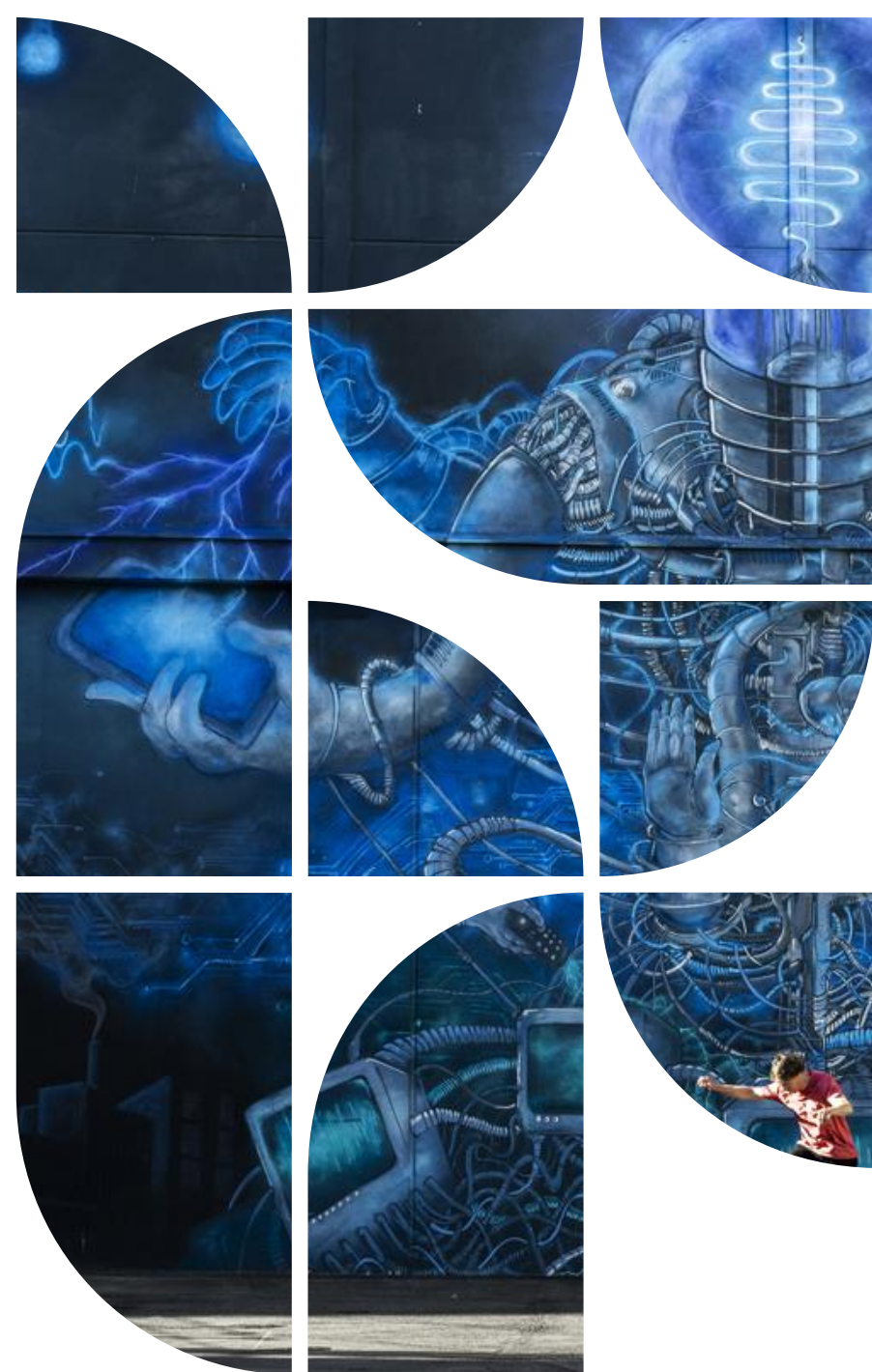


# Tampereen sähköenergian tarve

Sähköenergian vastaava ominaiskulutuksen tunnusluku laskettiin Tampereen Ilmastovahdista löytyvillä luvuilla.

Ilmastovahdin skenaarioissa sähkön kulutus on eroteltu teollisuuden, lämmittämisen ja muun tarpeen sähkönkulutukseen. Tässä tapauksessa laskettavan tunnusluvun tulisi kuvastaa asukas- ja kiinteistösähkön käyttöä, jolloin Ilmastovahdin tarjoamista luvuista valittiin "Muu sähkönkulutus".

Useamman vuoden keskimääräinen sähkönkulutus on ollut 1 260 GWh. Suhteutettuna koko Tampereen kerrosalaan, mikä on 19 198 661 m<sup>2</sup>, saadaan tunnusluvuksi 65,6 kWh/m<sup>2</sup>.



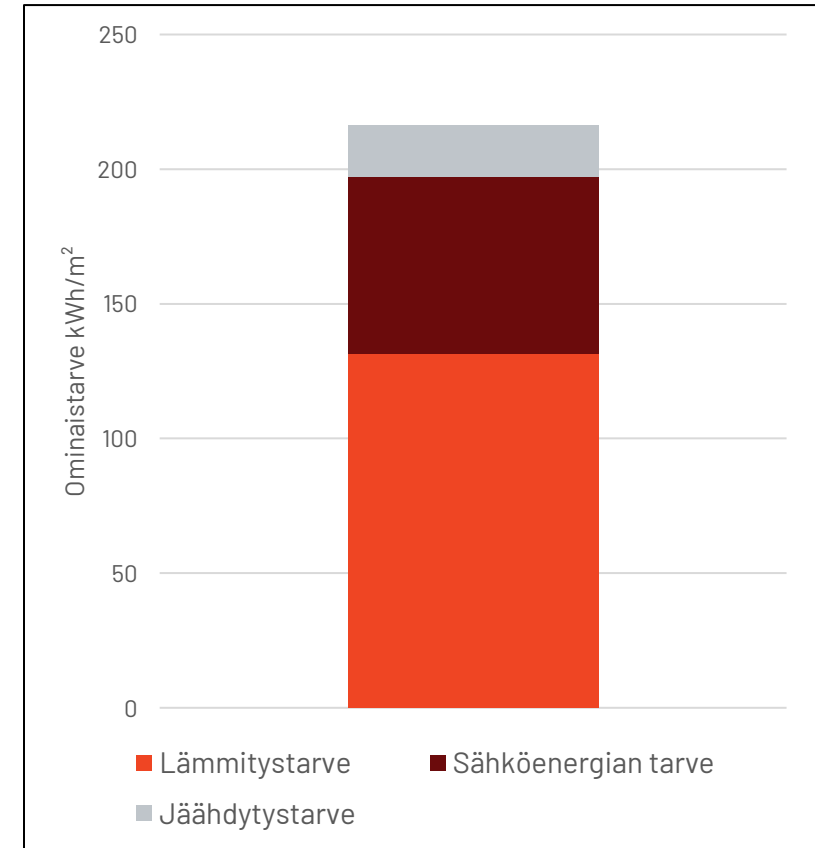


# Energian ominaistarve Tampereella

Viereiseen kuvaajaan on koottu lämmityksen, sähkön ja jäähdytyksen ominaistarpeet Tampereella nykyhetken arvion mukaisesti. Energian ominaistarpeeksi muodostuu näin 216,2 kWh/m<sup>2</sup>.

Saatu arvo toimii energian ominaistarpeen vertailu kohtana Niihaman alueen arviointia varten.

Nykyisistä energiatarpeista on hyvä todeta, että ne ovat jatkuvasti laskussa ja viereinen kuvaaja ei ole tulevaisuuden tarpeita ennustava arvo. Luvun tarkoituksena on havainnollistaa Niihaman alueen vaikutusta Tampereen kaupungin kokonaisenergian tarpeeseen selvityksen tekohetkellä.







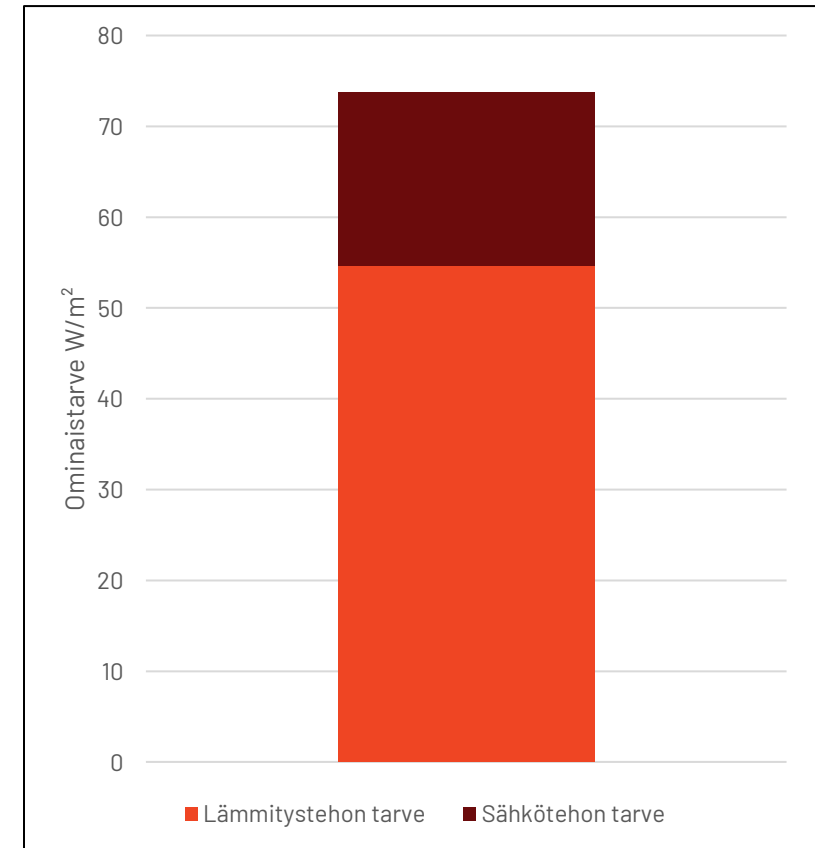
# Tehon ominaistarve Tampereella

Vastaavasti tehon ominaistarpeet on laskettu aikaisemmin mainittujen tietojen pohjalta, ja koottu viereiseen kuvaajan energialajeittain.

Tehontarpeista on kuitenkin määritetty arvot vain lämmitykselle ja sähkölle, sillä niiden mitoittavana tarpeena toimii talven olosuhteet. Tällöin esimerkiksi kesäajan jäähdytys tai aurinkovoiman tuotanto ei vaikuta tehon kokonaistarpeisiin. Alueella ei ole tunnistettu jäähdytystarvetta talven aikana.

Lämmityksen tehotiedot saatiin Tampereen Energian mittatiedoista, ja sähkön taas Tampereen Energia Sähköverkko Oy:n mittatiedoista. Tehoina on käytetty mitattuja huipputehotietoja.

Ominatarpeeksi teholle näin muodostuu  $73,7 \text{ W/m}^2$ .





**Niihama kaupunginosa**



# Asemakaavat

Niihaman alueen energiaselvitys koskee kahta vireillä olevaa asemakaavaa.

Asemakaava 8618, Kauppi Medi-Park IV, on alueen läntisempi asemakaava. Kaavalla mahdollistetaan mm. lääketieteen toiminnan kehittämistä, urheilupalveluita ja asuinrakentamista kaupunkiraitiotien varrelle<sup>1)</sup>.

Asemakaava 8931, Alasjärven länsipuoli, on alueen itäinen asemakaava. Kaavoituksella pyritään luomaan kaupunginosa, joka kehittyy muodostuvan raitiotien ja luontoalueiden ympärille<sup>2)</sup>. Alue on pääosin asuinrakentamista.

<sup>1)</sup> Kauppi Medi-Park IV asemakaava nro 8618, Asemakaavan ja asemakaavan muutoksen selostus, [http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8618/luonnos/8618\\_luonnos\\_kaavakuvau\\_s\\_20230424.pdf](http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8618/luonnos/8618_luonnos_kaavakuvau_s_20230424.pdf)

<sup>2)</sup> Ak 8931 Alasjärven länsipuoli, Valmisteluaineisto 29.9.2022, [http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8931/oas/8931\\_valmisteluaineistoa\\_2020929.pdf](http://ekstrat.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8931/oas/8931_valmisteluaineistoa_2020929.pdf)





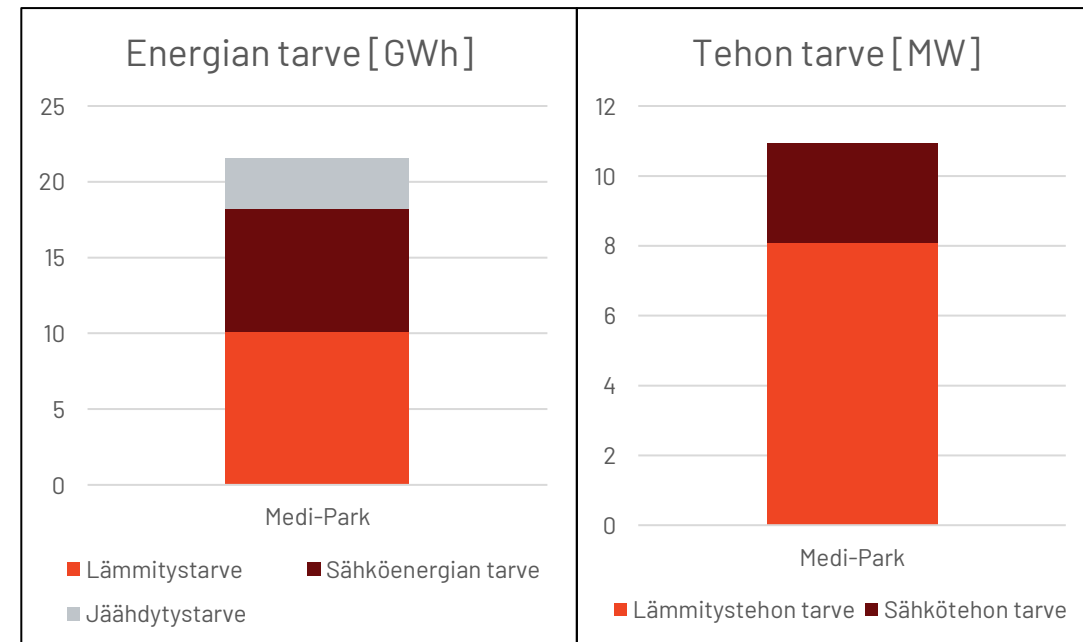
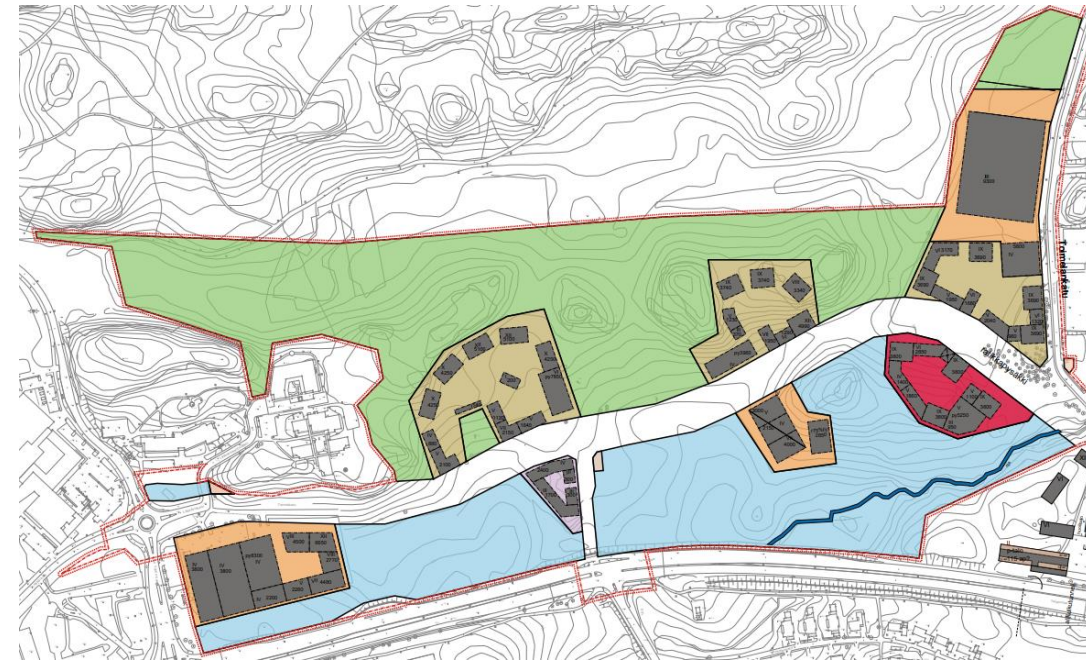
# Asemakaava 8618, Kauppi "Medi-Park" IV

Medi-Parkin alue koostuu 8 korttelista, joissa asuinrakentaminen vastaa noin 48% kerrosalasta. Toimistorakennuksille on vastaavan kokoinen osuus kohdistettu ja loppu alasta on suunniteltu urheilulle.

Alueen kokonaiskerrosala on 175 660 m<sup>2</sup> sekä alueelle on suunniteltu 1 915 autopaikkaa.

Alueen kokonaisenergian kulutustarpeeksi muodostuu 21,6 GWh, mitä vastaava ominaistarve on 122,8 kWh/m<sup>2</sup>.

Tehon kokonaistarpeeksi muodostuu 10,9 MW, jota vastaava ominaistarve on 62,2 W/m<sup>2</sup>.





# Asemakaava 8931, Alasjärven länsipuoli

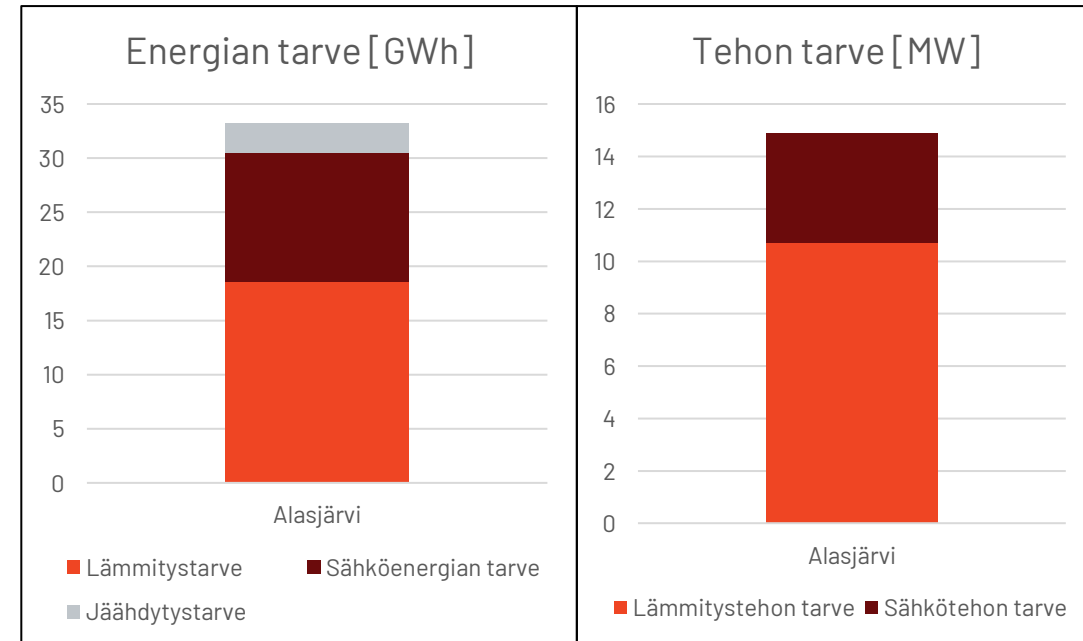
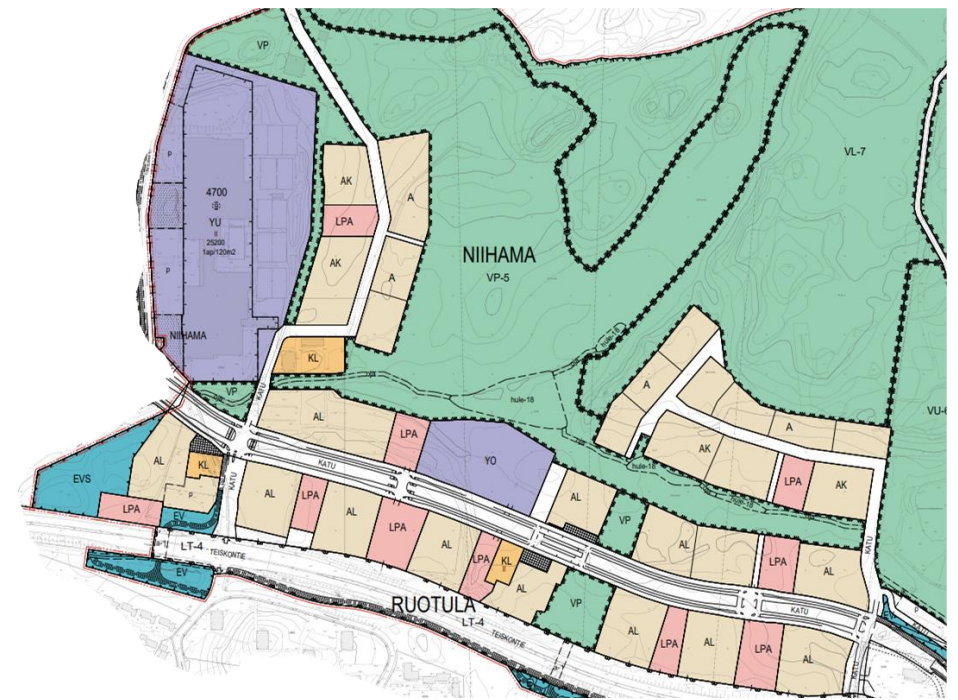
Alasjärven länsipuoli on hyvin vahvasti asumiseen keskittyvä alue, jota tukee alueella opetus- ja urheilutoiminta.

Alue koostuu pääosin 13 korttelista, joiden kerrosalasta noin 86 % on asuinrakentamista.

Alueen kokonaiskerrosala on 278 600 m<sup>2</sup> ja alueelle on suunniteltu autopaikkoja 2 650 kpl.

Alueen kokonaisenergian kulutustarve on 33,2 GWh, mitä vastaava ominaistarve on 119,1 kWh/m<sup>2</sup>.

Tehon kokonaistarpeeksi muodostuu 14,9 MW, jota vastaava ominaistarve on 53,4 W/m<sup>2</sup>.





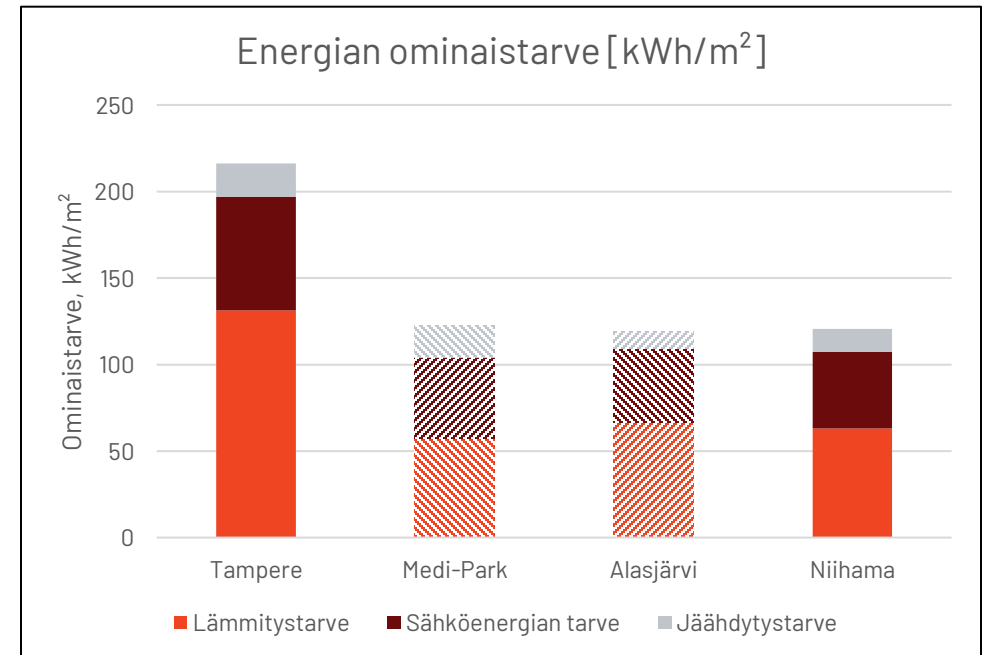
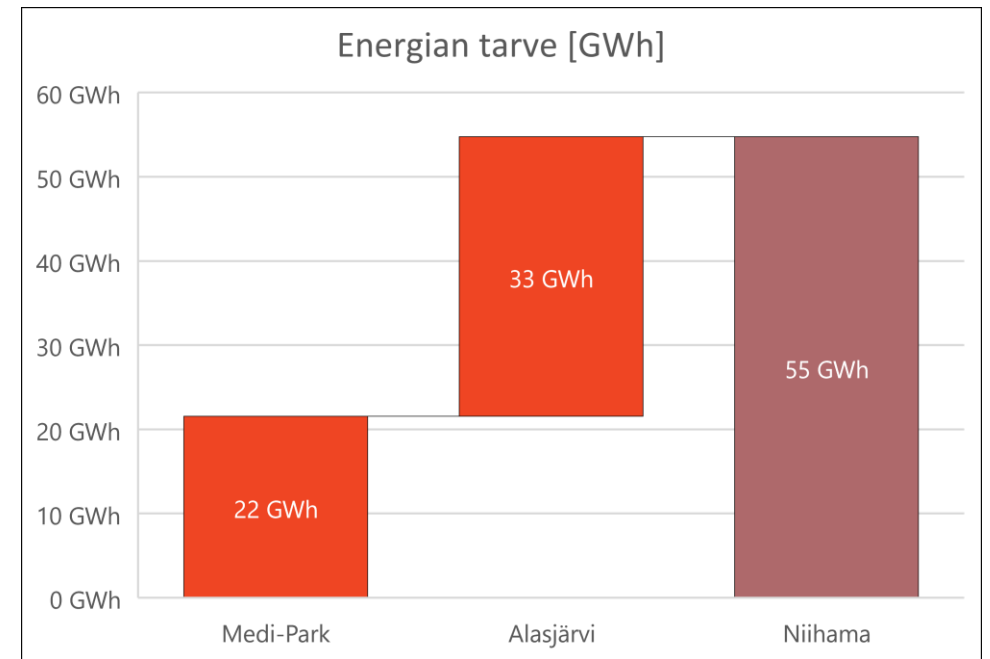
# Niihaman alueen energiantarve

Niihaman alueen kokonaisenergiantarve on 55 GWh, ja vastaava ominaistarve on 121 kWh/m<sup>2</sup>.

Ylimpään kuvaajaan on koottu alueiden energiatarpeet sekä Niihaman kokonaistarve. Medi-Parkin osuus Niihaman alueen energiatarpeista on noin 39% ja Alasjärven noin 61%.

Alempaan kuvaajaan on tuotu näkyville Niihaman alueen ominaistarpeet sekä aikaisemmin määritetty Tampereen ominaistarve.

Merkittävin muutos suhteessa olemassa olevaan rakennuskantaan syntyy lämmitystarpeesta, sillä uudisrakentamisessa lämmityksen tehokkuus on parantunut merkittävästi. Kokonaisuudessaan Niihaman ominaistarve on noin 44% pienempi kuin nykyisessä Tampereen rakennuskannassa.



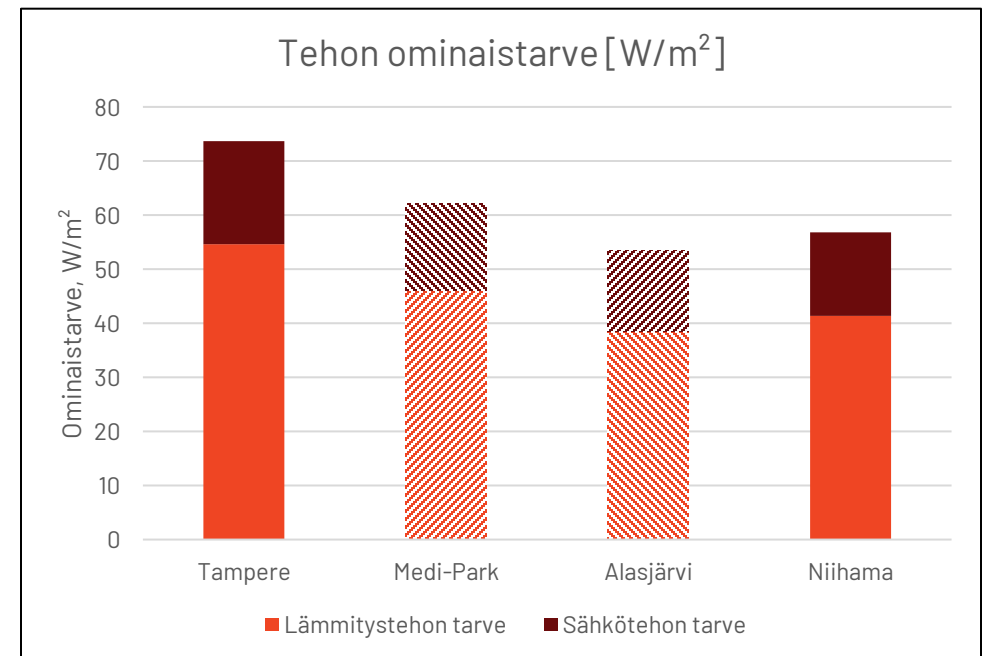
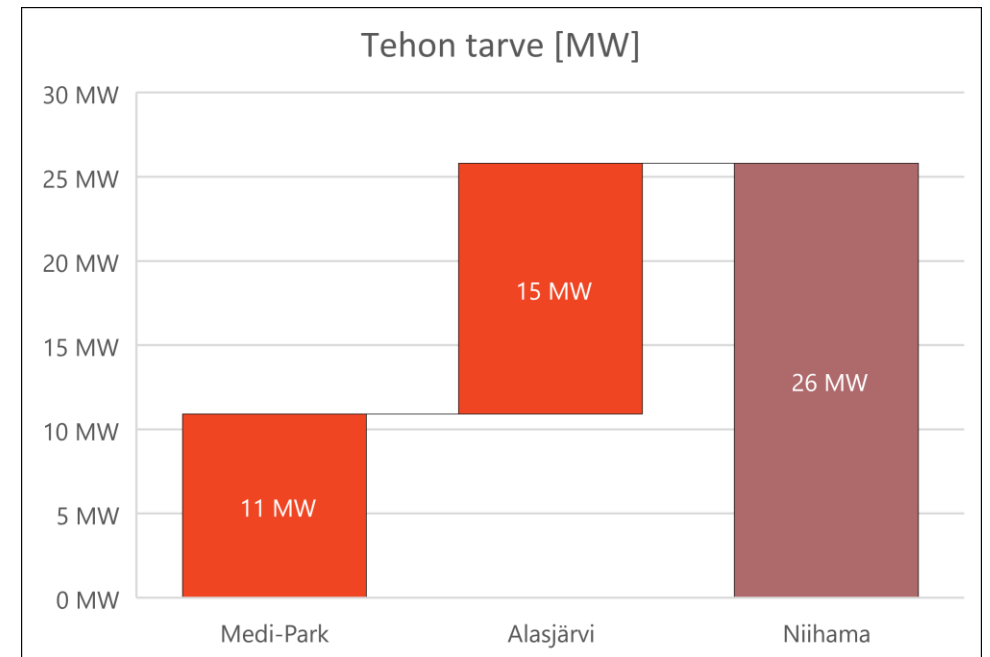


# Niihaman alueen tehontarve

Niihaman alueen tehon kokonaistarve talvella on 26 MW, mistä saadaan ominaistarpeeksi 57 W/m<sup>2</sup>.

Ylempään kuvaajaan on koottu alueiden tehon tarpeet ja niiden summa. Medi-Parkin osuus tarpeesta on noin 42% ja Alasjärven 58%.

Niihaman alue on tehon tarpeeltaan Tampereeseen verrattuna noin 23 % matalampi. Selkeä lasku tapahtuu lämmitystehon tarpeessa, sekä pienempi lasku sähkötehon tarpeessa.





# Energia- ja tehotarpeiden skenaariot

Vaikutukset ostoenergiaan ja verkkoihin





# Skenaariot

Skenaarioita varten on luotu kaksi variaatiota kutakin energialajia koskien.

Variaatioita yhdistetään skenaarioiksi siten, että jokaisessa skenaariossa on aina yksi variaatio kustakin energialajista.

Näin saadaan yhteensä 8 eri skenaariota, joissa myös huomioidaan variaatioiden kuvauksien luomat vaikutukset toisiinsa.

- Esimerkiksi "Lämmitys 2" -variaatiossa maalämmön osuuden kasvu nostaa sekä maaviileän potentiaalia, että sähköenergian ja -tehon tarvetta.

Skenaarioilla pyritään luomaan näkyvyyttä niiden vaikutuksiin ostoenergiassa sekä kaukolämmön ja sähkön verkkoihin.

Variaatiot	Selite
Lämmitys 1 "L1"	Lämmitystarpeesta 85% katetaan kaukolämmöllä, loppu energiatarpeesta on katettu maalämmöllä. Pientalo alueella ei ole kaukolämpöä.
Lämmitys 2 "L2"	Lämmitystarpeesta 60% katetaan kaukolämmöllä, loppu energiatarpeesta on katettu maalämmöllä. Pientalo alueella ei ole kaukolämpöä.
Jäähdytys 1 "J1"	Kaukojäähdytyksellä katetaan Medi-parkin sekä osa Alasjärven jäähdytystarpeista. Loppu tarve katetaan lämpöpumpuilla ja maaviileällä
Jäähdytys 2 "J2"	Kaikki jäähdytystarve hoidetaan lämpöpumpuilla sekä maaviileällä.
Sähkö 1 "S1"	Aurinkovoimaa rakennetaan vastaamaan E-luvun laskua 10 yksiköllä. 25% autopaikoista on varustettu latauspisteillä.
Sähkö 2 "S2"	Aurinkovoimaa rakennetaan vastaamaan kesän suurinta sähkönkulutus kuukautta vasten. 50% autopaikoista on varustettu latauspisteillä.



# Skenaarioiden taustaoletukset

Variaatioiden lisäksi on laskentaa varten tehty seuraavia oletuksia/linjauksia.

- Kaukolämpöä ei toteuteta Alasjärven kortteleihin 3 ja 13 (Variaatiot "L1" ja "L2").
- Lämpöpumppujen toiminnan ja mitoituksien perustana käytetään seuraavia arvoja:
  - Lämmityksen SCOP 3,5
  - Jäähdytyksen SCOP 2
  - Lämmityksen energiapito 95%
  - Lämmityksen tehopeitto 80%
- Lämpökaivojen mitoituksena käytetään tehon arvona 30 W/m ja kaivojen syvyytenä 350 m.
- Jäähdytystarvetta oletetaan olevan 100% toimistorakennuksissa, kaupoissa ja urheiluhalleissa. Asuinrakennuksissa oletetaan jäähdytystarpeen olevan vain 33% maksimista. Muissa rakennuksissa oletetaan jäähdytystarpeen olevan 0%.
- Kaukojäähdytystä toteutetaan vain Alasjärven alueen kortteleihin 1 ja 2 variaatiossa "J2".
- Aurinkovoiman laskennassa paneelien hyötysuhteena käytetään 20% ja tarvittavan pinta-alan laskennassa oletetaan tarvittavan 10% lisää pinta-alaa.



Skenaarioita, ja tarkemmin niissä käytettäviä variaatioita, on pohdittu ylläolevan suunnitelman kautta. Kuvaa on hahmoteltu alueelle toteutettavat kaukolämpö- (violetti) ja kaukojäähdytysverkot (oranssi). Kuvasta nähdään että kaukolämpöä ei alustavasti toteuteta Alasjärven alueella pohjoisimpaan ja koillisempaan kortteliin. Kaukojäähdytysverkkoa taas ei toteutettaisi Tenniskeskusta pidemmälle, toki selvityksessä oletetaan muutamien Alasjärven läntisimpien korttelien jäädytyksen toteutuvan kaukojäähdytyksellä.

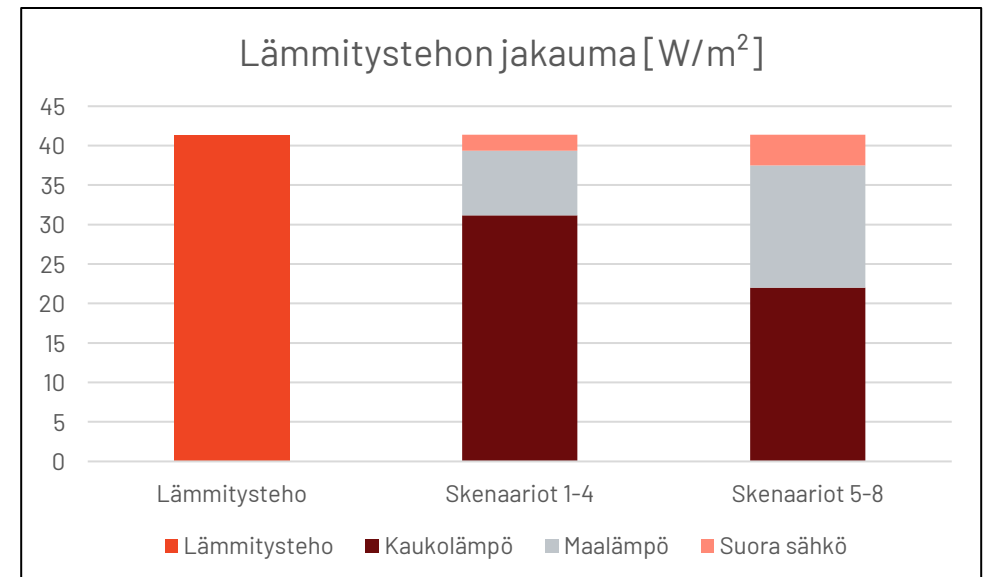
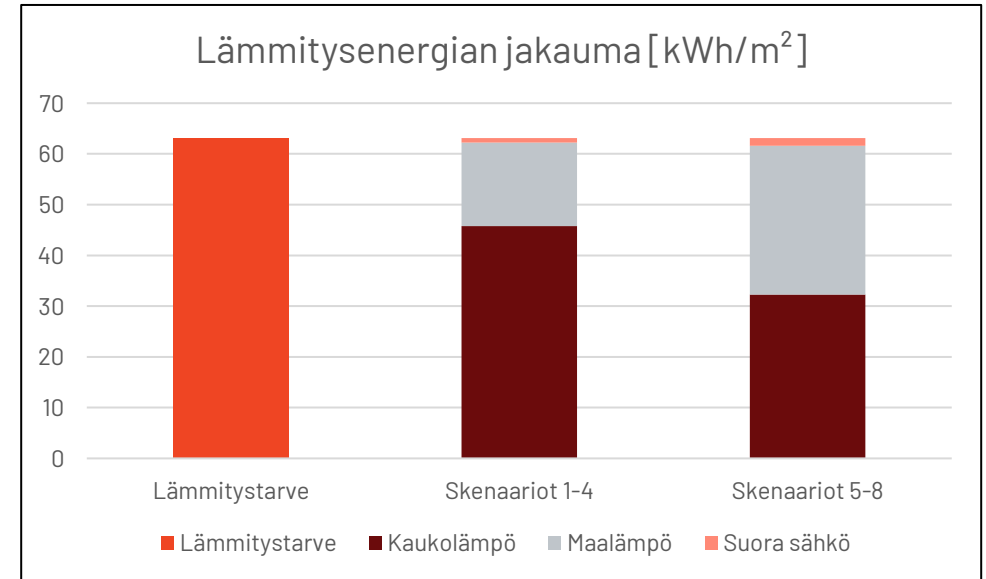


# Skenaarioiden vaikutukset lämmitykseen

Lämmityksen variaatiot jakavat skenaariot kahteen ryhmään lämmitysenergian ja -tehon tarpeiden osalta.

Variaatioiden merkittävin ero on kaukolämmön ja maalämmön toteuman suhde, minkä vaikutukset nähdään sekä energian että tehon tarpeissa.

On hyvä tiedostaa, että maalämmön yhteydessä varaudutaan myös suoraan sähkötehoon, mikä energian tarpeessa näyttää pientä roolia mutta tehon tarpeessa isompaa.



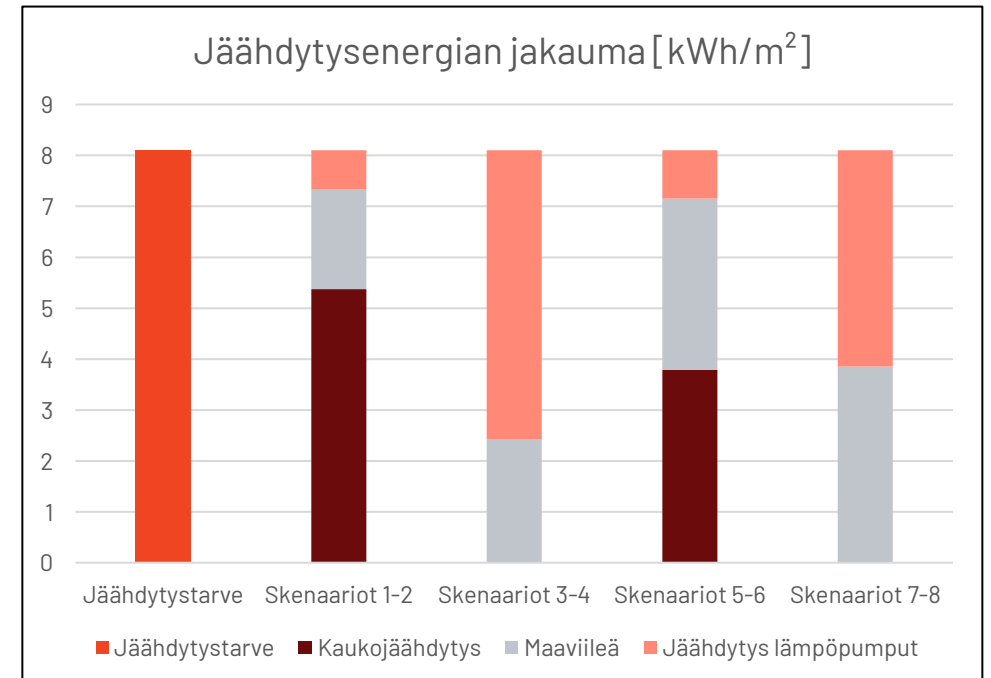


# Skenaarioiden vaikutukset jäähdytykseen

Jäähdytyksen variaatiot jakavat skenaariot neljään ryhmään.

Merkittävimmät muutokset syntyvät kaukojäähdytyksen saatavuudesta sekä kuinka paljon maalämpöä alueelle muodostuu.

On hyvin mahdollista, että suurin osa alueen jäähdytyksestä voi tapahtua myös lämpöpumpuilla, mikä nostaa sähköenergian tarvetta alueella, mutta myös mahdollinen aurinkovoima tukee.





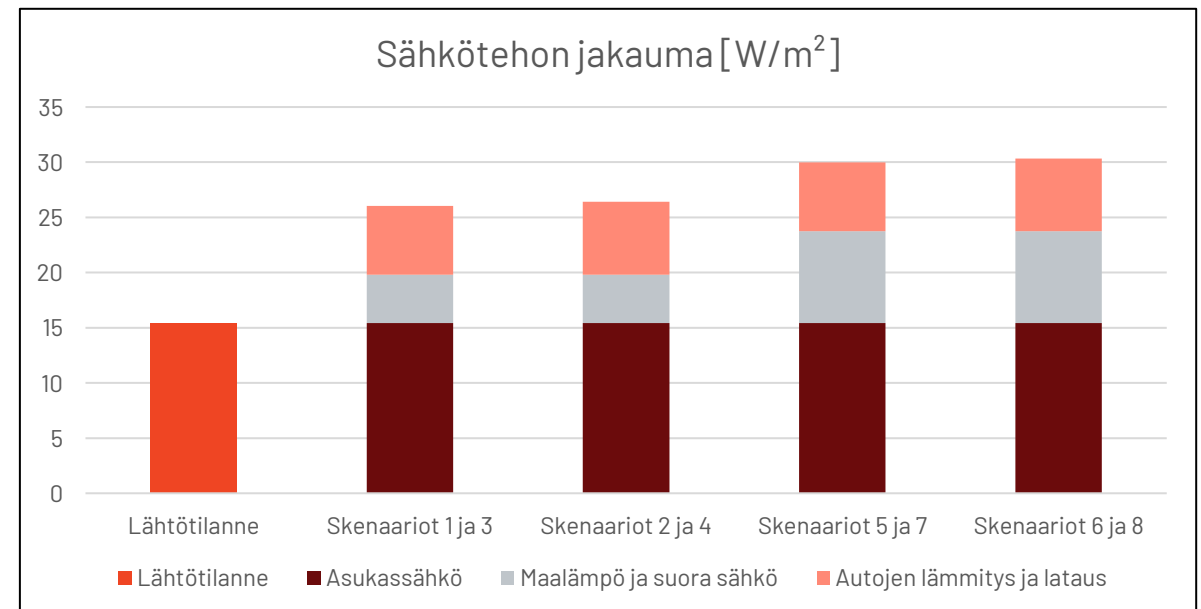
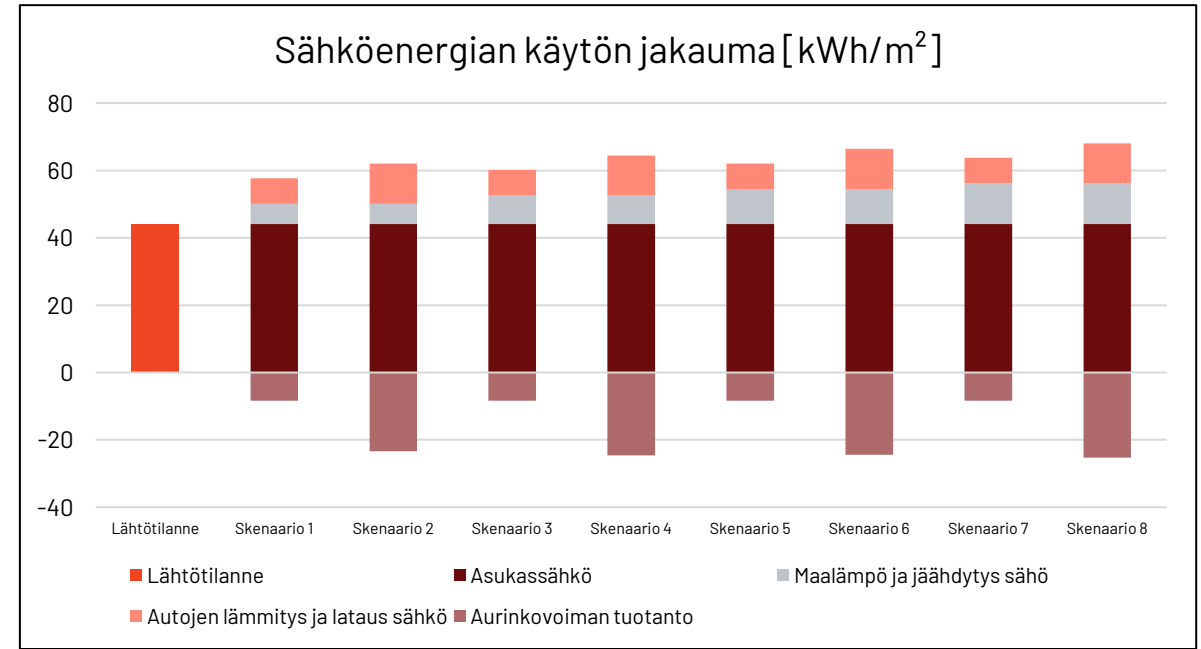
# Skenaarioiden vaikutukset sähkөөn

Sähköä koskien syntyy 8 erilaista skenaariota energian tarpeiden osalta, mutta 4 skenaario ryhmää tehon osalta.

Lähtötilanteena käytetään Niihaman alueen asukas/vuokralaissähkön tarpeita energiassa ja tehossa.

Skenaarioiden kautta syntyy aina lisää sähköenergian tarvetta alueelle, riippuen variaatioista. Nousua tapahtuu noin 54% skenaarion 8 ja lähtötilanteen välillä.

Tehon tarpeessa tapahtuu selkeästi suurempi nousu, mikä johtuu sekä lataussähkön tarpeiden arviosta että maalämmön sähkötehon tarpeesta. Nousua on noin 97% lähtötilanteeseen.





# **Energiantuotannon potentiaalit Niihaman alueella**



# Niihaman energiapotentiaalit

Niihaman alueella on selvityksen tekohetkellä todettu kolme energiatuotannon potentiaalia pohjautuen näkemykseen valmistuvasta rakennuskannasta. Kaikki tunnistetut potentiaalit kiinteistö/tontti kohtaisiin ratkaisuihin.

Potentiaalit:

- Maalämmön toteutus hyödyntäen kaiken vapaan pihalan
- Aurinkovoiman toteutus hyödyntäen kaiken vapaan katto-alan
- Kauppojen lauhteiden hyödyntäminen





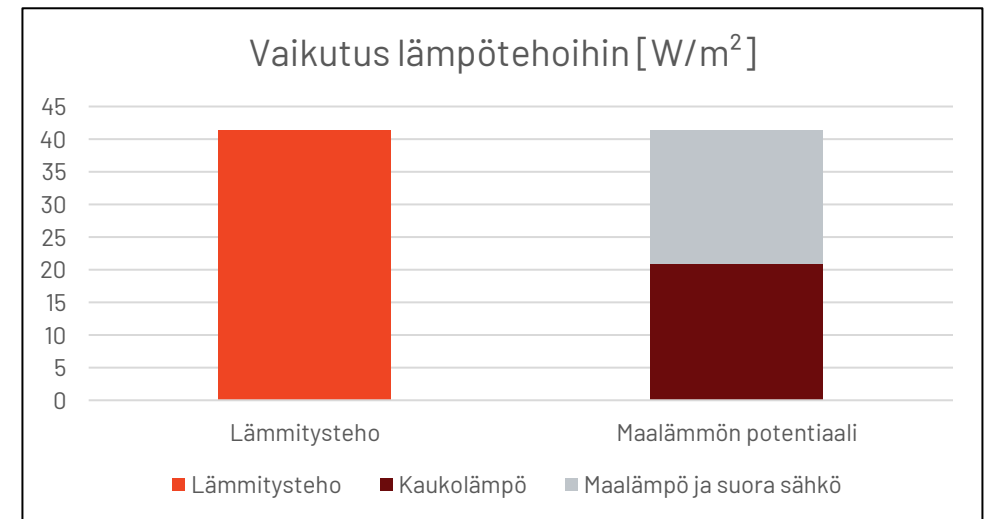
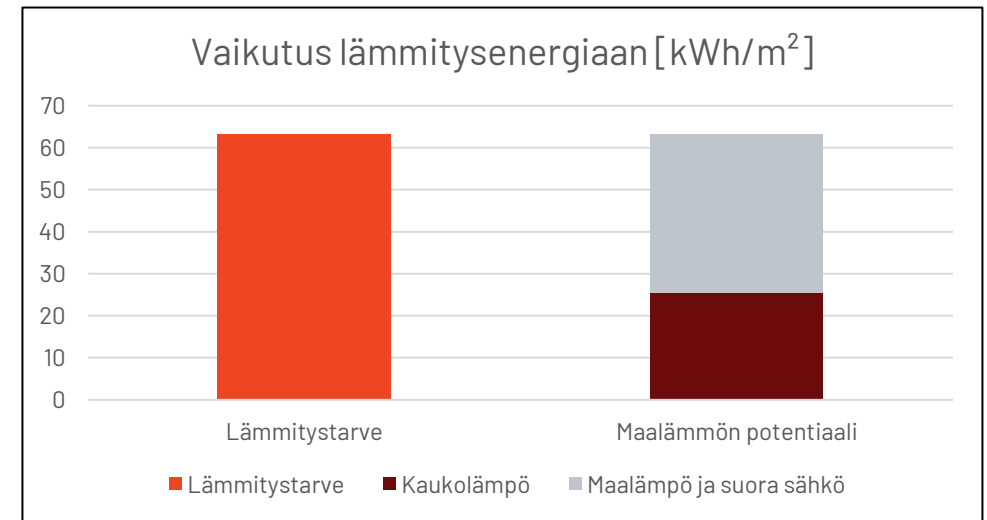


# Maalämmön potentiaali

Maalämmön potentiaalia on arvioitu vapaan piha-alan kautta. Piha-alat on määritetty tonttien pinta-alojen kautta, joista on otettu pois tonttikohtainen rakennusala.

Porakaivojen määrien laskennassa on huomioitu tonttikohtaiset lämmitystarpeet, eli niiden määrät on rajattu vastaamaan tarvetta.

Porakaivojen sijoittumista tonteille on arvioitu hyvin yksinkertaisesti, mikä johtaa hieman alhaiseen lukumäärään. Toisaalta tonteilla on oltava pinta-alaa myös muuta tekniikkaa ja käyttötarkoitusta varten johon ei voida porata, mikä kompensoi mahdollista arviota potentiaalista.



	Arvo
Piha-ala	195 408 m <sup>2</sup>
Porakaivojen määrä*	633 kpl

\*Porakaivojen määrissä on huomioitu tonttikohtaiset tarpeet.



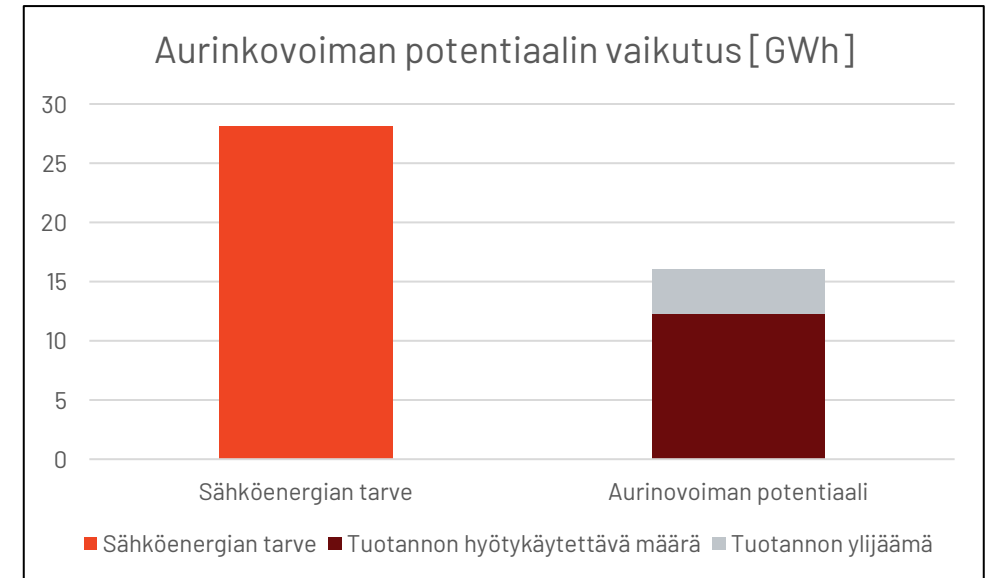
# Aurinkovoiman potentiaali

Aurinkovoiman potentiaalia on arvioitu vapaan kattopinta-alan kautta, olettaen että 70% pinta-alasta on alaa johon paneeleita asennetaan. Paneelien myös oletetaan tuottavan optimaalisesti.

Sähköenergian tarpeessa (28 GWh) on oletettu maalämmön potentiaalin tuoma sähköenergian tarve sekä skenaarioista suurimmat sähköenergian tarpeet.

Aurinkovoimalla voitaisiin tuottaa näin ollen 16 GWh sähköenergiaa, josta 12 GWh (76%) voidaan käyttää Niihaman alueella, oletetulla sähköenergian tarpeella.

Sähköenergian kokonaistarpeesta tämä vastaa 44%.



	Arvo
Kattojen pinta-ala	131 910 m <sup>2</sup>
Aurinkovoimaloiden käyttöön huomioitu pinta-ala*	92 337 m <sup>2</sup>
Voimaloiden kokonaisteho	18 470 kW

\*Kattojen pinta-alasta oletetaan 70% olevan alaa johon paneelit asennetaan.



# Kauppojen lauhdelämpö

Niihaman alueelle on arvioitu toteutuvan kaksi päivittäistavarakauppaa, jotka kummatkin sijaitsevat Alasjärven alueella.

Lauhteiden käyttö on oletettu ensin tapahtuvan kauppojen lämmitysenergian kattamiseen kuukausitasolla, ja vain kulutuksen ylittävä osuus katsotaan ylimääräiseksi tuotannoksi, mitä voitaisiin jakaa muihin kiinteistöihin.

Suurin määrä ylimääräistä lauhdetta sijoittuu kesän ajalle, jolloin sen kulutuksen kohteena on pääosin lämmin käyttövesi. Jotta lauhde saataisiin hyöty käyttöön, tulisi kaupan lisäksi tontille muodostua 10 800 m<sup>2</sup> lämmitettävää kerrosalaa.

	Arvo
Lauhteen määrä per kauppa	290 MWh
Kauppojen lämmitykseen kuluva määrä	154 MWh (53%)
Ylimääräinen lauhde-energia	136 MWh
Tarvittava muu lämmitettävä kerrosala, johon lauhde saadaan käytettyä	10 800 m <sup>2</sup>
Tunnusluku	1 m <sup>2</sup> kaupan kerrosalaa vasten tulisi muodostua 9 m <sup>2</sup> muuta lämmitettävää kerrosalaa



# Niihaman alueen päästövaikutukset

Skenaarioiden ja energiapotentiaalien vaikutukset

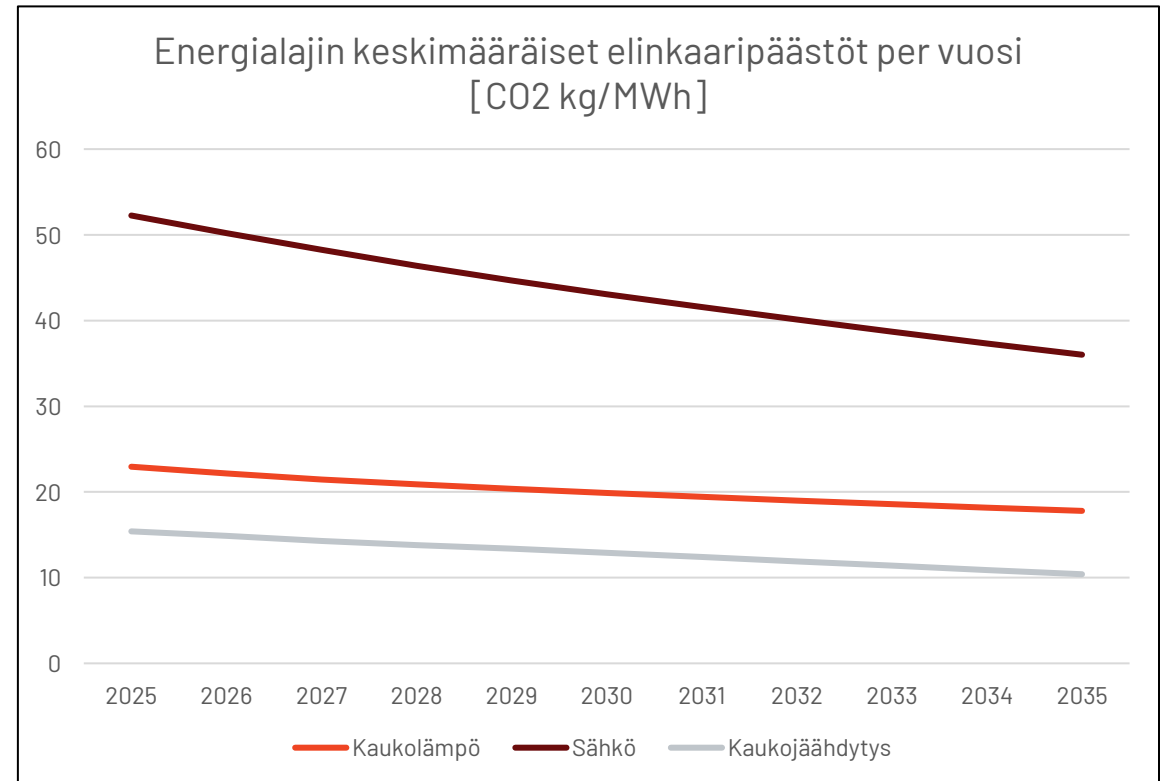


# Energialajien elinkaaripäästöt keskimäärin vuodessa

Niihaman alueen energiankäytön ilmastovaikutuksia arvioidaan elinkaaripäästöjen kautta.

Kaukolämmölle, sähkölle ja kaukojäähdytykselle on määritetty 50 vuoden ajalle keskimääräiset päästöt, jotka on laskettu liukuvasti vuosittain. Näin saadaan keskimääräinen vuosittainen päästöarvo.

Tarkoituksena on käyttää sen vuoden elinkaaripäästökerrointa, mille vuodelle rakennuksen valmistuminen on arvioitu. Niihaman alueen rakentuminen on arvioitu tapahtuvan vuosien 2027-2035 välillä.



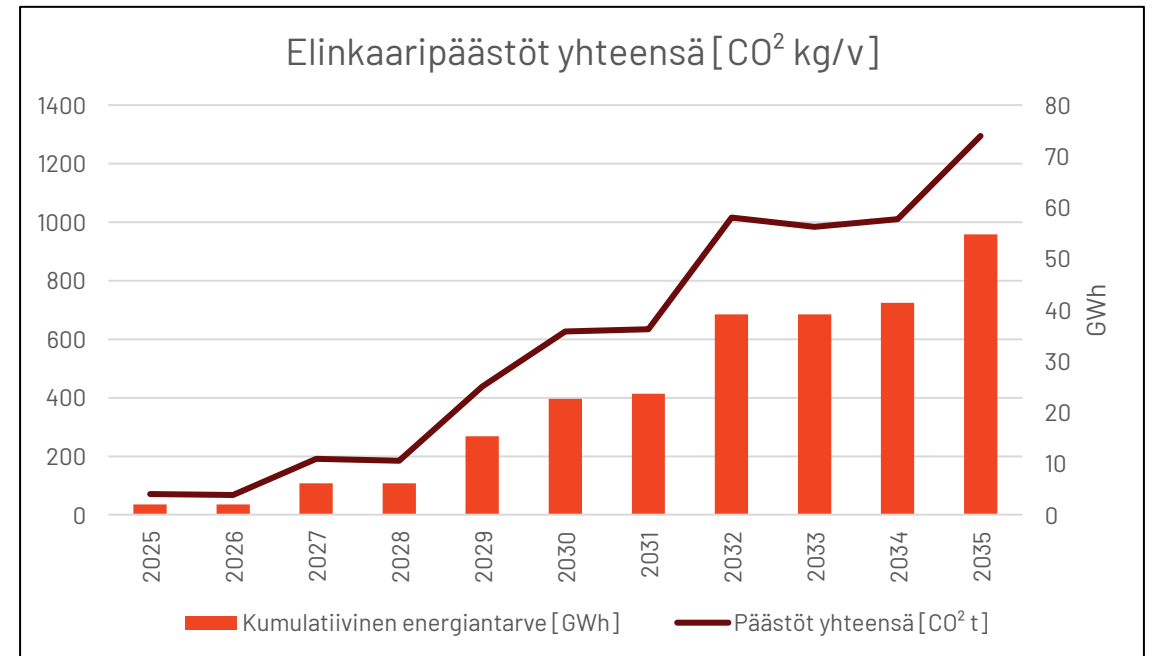
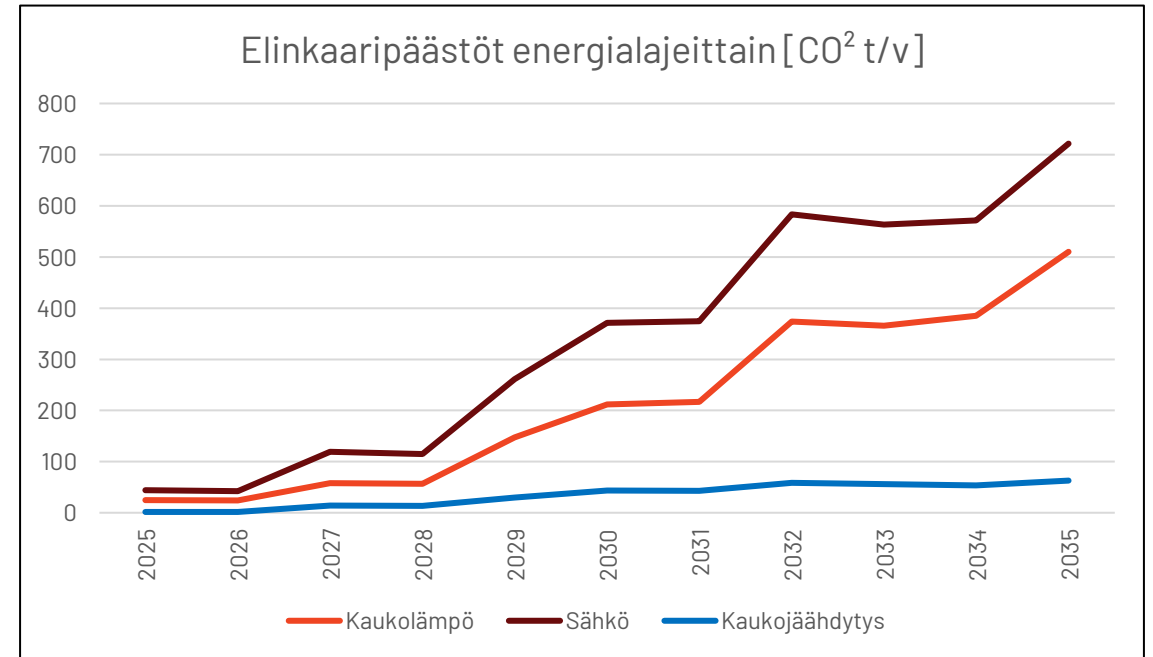


# Niihaman energiakäytön päästöt

Käyttäen määritettyjä elinkaaripäästökertoimia saadaan ylimmän kuvaajan mukaiset arviot päästöistä energialajeittain.

Alempaan kuvaajaan on vastaavasti summattu kaikkien energialajien päästöt, sekä tuotu esille Niihaman alueen energiatarpeen kumulatiivinen mudostuminen.

Kuvaajissa on oletettu kaikki lämmitysenergia olevan kaukolämpöä ja jäähdytysenergia kaukojäähdytystä. Tätä käytetään lähtötilanteena vertailun pohjaksi.



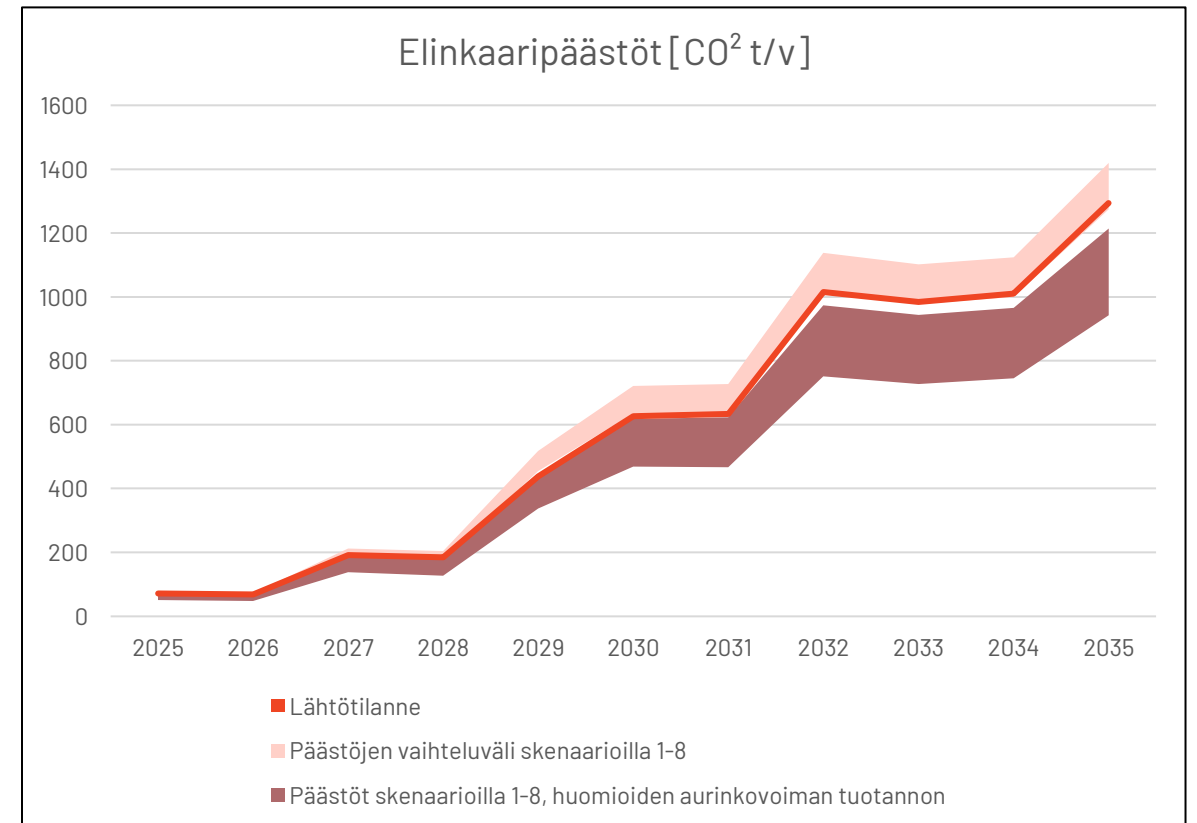


# Skenaarioiden vaikutus päästöihin

Skenaarioiden vaikutuksia on pyritty havainnollistamaan vaihteluvälin avulla suhteessa lähtötilanteeseen viereisessä kuvaajassa.

Vaihteluvälit on vielä luotu kahtena alueena, joissa toisessa huomioidaan alueella oleva aurinkovoima, ja toisessa ei. Tarkoituksena on korostaa paikallisen pelkän energiantuotannon vaikutusta alueen energian elinkaaripäästöihin.

Aurinkovoiman tuoma vähennys elinkaaripäästöissä on 36 kgCO<sup>2</sup>/MWh.

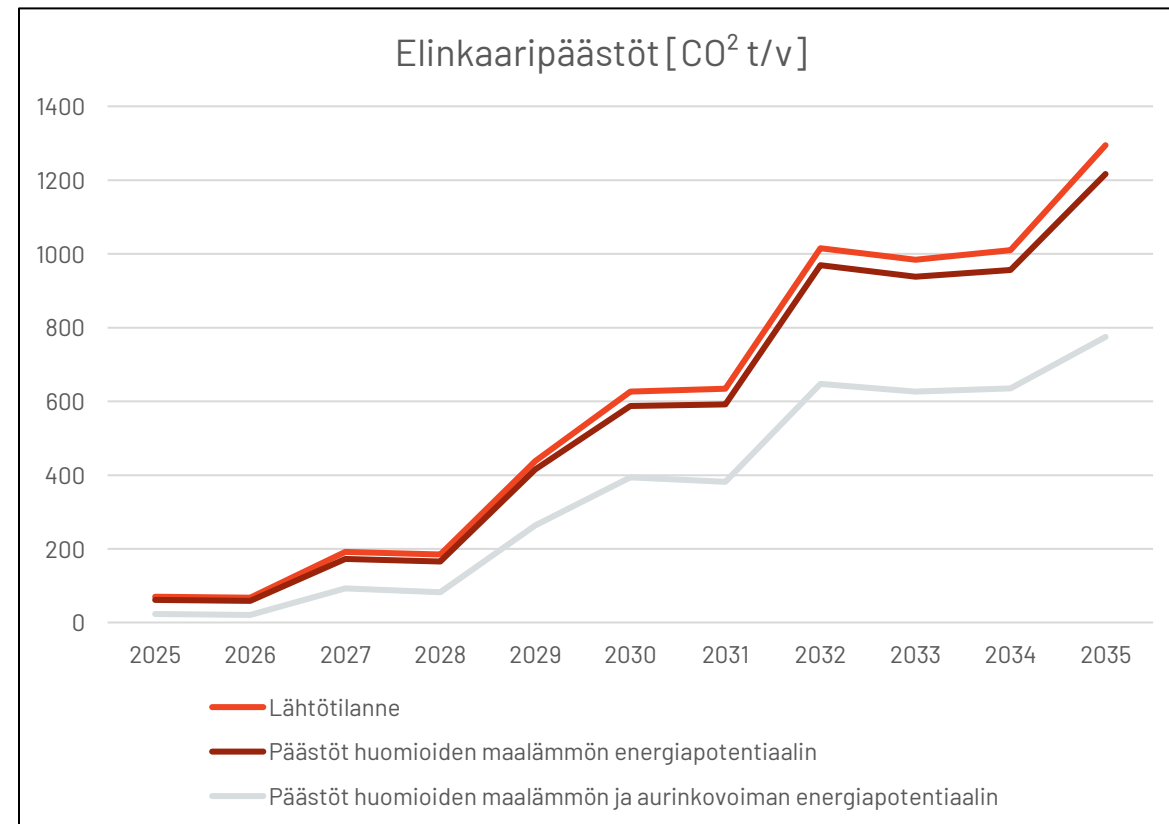




# Energiapotentiaalien huomiointi päästöissä

Vastaavasti Niihaman alueelta tunnistettuja energiapotentiaaleja on arvioitu päästöjen osalta.

Arvioinnit tehtiin maalämmön ja aurinkovoiman osalta, mutta ei kauppojen lauhteiden osalta, sillä niiden osuus kokonaisuudessa on hyvin pieni.







# Päästöt suhteutettuna kerrosaloihin

Energian käytön päästöjä suhteutettiin myös alueen kasvavaan kerrosalaan.

Viereiseen kuvaajaan on koottu arviot päästöistä huomioiden skenaariot sekä arvioidut maalämmön ja aurinkovoiman potentiaalit.

Niihaman alueen ollessa täysin rakentunut vuonna 2035 voi energian käytöstä syntyvät elinkaaripäästöt olla 2-3 CO<sup>2</sup> kg/m<sup>2</sup>/v tasolla.

