

# Helsingin uimastadionin ympäri vuotisen käytön selvitys

Helsingin uimastadion  
Helsingin kaupunki

10.6.2022



Granlund

# Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä
2. Käytetyt lyhenteet
3. Lähtötiedot
4. Laskentatapaukset
5. Tulokset
6. Vaadittavat lisäinvestoinnit
7. Johtopäätökset ja suositukset

Liite 1: Tarvittavat tekniset muutokset talviajan käyttöä varten

Liite 2: Elinkaarilaskennan keskeiset lähtötiedot ja tarkemmat tulokset

Liite 3: Kiinteistöhoidon mitoitus

# 1. Tiivistelmä

- Selvityksen tavoitteena oli selvittää Helsingin uimastadionin ympärivuotisen käytön kustannukset sisältäen altaan veden lämmityksen energian sekä vaadittavat muut lisäkustannukset
- Selvityksen perusteella ympärivuotisessa käytössä stadionin energiankulutus on kaksi-kolme kertaa suurempaa nykyiseen kulutukseen verrattuna riippuen ympärivuotisen käytön laajuudesta
  - Lämmityksen huipputeho kasvaa n. 80%, minkä vuoksi nykyinen kaukolämpöpaketti on uusittava (kuvattu tarkemmin Liitteessä 1)
- Esimerkkitarkastelussa, jossa pääallas on ympärivuotisessa käytössä, on suositeltavaa investoida vaihtoehtoon VE2 mukaiseen n. 1100 kW ilma-lämpöpumppujärjestelmään ostoenergian ja elinkaarikustannusten pienentämiseksi
- Lämpöpumppujärjestelmällä katetaan altaiden veden lämmitystarpeesta n. 85 % ja stadionin kokonaislämmitystarpeesta n. 74 %
  - Lämpöpumppu tuottaa lämmitysenergiaa ulkolämpötilaan -15 °C asti
  - Kaukolämmöllä katetaan rakennukset ja lämpimän käyttöveden lämmitys sekä lämmityksen huipputehotarpeet
- Investoinnin takaisinmaksuaika energiatuki huomioiden on n. 4,4 vuotta ja elinkaarikustannussäästöt 20 vuodessa yli 3,7 miljoonaa euroa

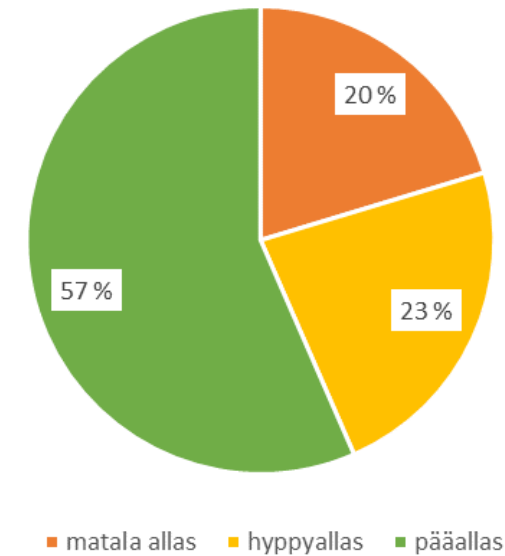
## 2. Käytetyt lyhenteet

- Raportissa on käytetty seuraavia lyhenteitä
  - IVLP = ilma-vesilämpöpumppu
  - VE = vertailuehdotus
  - KL = kaukolämpö
  - LJH = lämmönjakohuone
  - LJK = lämmönjakokeskus
  - TMA = takaisinmaksuaika

# 3. Lähtötiedot

- Kaukolämmön päiväkohtainen kulutusdata vuosilta 2019-2021
  - Laskennat perustuvat vuoden 2019 kulutukseen
  - Vuoden 2019 kaukolämmön kulutus n. 3640 MWh
    - korvausveden lämmitys 850 MWh
    - rakennuksen sekä käyttäjien käyttöveden lämmitys 965 MWh
    - altaiden veden lämmitys 1825 MWh
      - pääallas 1040 MWh/57 %
      - hyppyallas 425 MWh/23%
      - matala allas 360 MWh/20%
  - Suurin lämmityksen tehontarve n. 1850 kW

Altaiden veden lämmitystarpeen jakautuminen



# 3. Lähtötiedot

- Vedenkulutusdata vuodelta 2021
  - Vedenkulutus n. 20 190 m<sup>3</sup> vuonna 2021
- Altaiden veden lämpötila +27 °C pää- ja hyppyaltaassa, matalassa altaassa +28 °C
- Vuotuinen kävijämäärä n. 256 700 henkilöä vuonna 2019
  - Kesällä yhteensä n. 239 000 henkilöä, keskimäärin 2000-2500 henkilöä päivässä
  - Keväällä ja syksyllä yhteensä n. 17 700, keskimäärin 800-1000 henkilöä päivässä
  - Talviajan kävijämääräarvio perustuu syksyn kävijämääriin
- Käyttöveden kävijäkohtainen kulutus arvioitu vedenkulutusdataan ja kävijämääriin perustuen
- Vanhat pohjakuvat ja suunnitelmat Lupapisteestä sekä kohdekäynnillä 11.5.2022
- Stadionin käyttöaika n. 15.5.-15.9.
- Laskennassa on käytetty vuoden 2019 Helsingin säädätaa

# 3. Lähtötiedot

## Energian hinnat

- Energian hinnat (alv. 0%)
  - Kaukolämpö (Helenin kaukolämpölasku 4/2022)
    - Energia: 74,34 €/MWh
    - Perusmaksu
      - Nykyinen kesäkäyttö n. 28000 €/vuosi
      - Ympärivuotinen käyttö keskimäärin 48000 €/vuosi (Helenin kaukolämpöhinnasto)
  - Sähkö (Helenin sähkölasku 4/2022):
    - Energia: 92,4 €/MWh
    - Siirto: 16,6 €/MWh
    - Teho: 4,5 €/kW,kk
    - Verot:
      - 22,53 €/MWh (veroluokka 1)
      - 0,63 €/MWh (veroluokka 2)

Vertailutapauksissa lämpöpumppujärjestelmän lämpöteho on vähintään 500 kW, jolloin päästään alempaan sähköveroluokkaan 2.

# 4. Laskentatapaukset

- Energian kulutus- ja kustannusvertailut vuositasolla on tehty seuraaville tapauksille
  - VE1: kaikki altaat auki ympäri vuoden
    - VE1.1: matala allas peitetty talvella öisin
    - VE1.2: hyppyallas peitetty talvella öisin
    - VE1.3: pääallas peitetty talvella öisin
    - VE1.4. kaikki altaat peitetty talvella öisin
  - VE2: pääallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
    - VE2.1: pääallas peitetty talvella öisin
  - VE3: hyppyallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
    - VE3.1: hyppyallas peitetty talvella öisin
  - VE4: hyppyallas auki ympäri vuoden, talviuinti +4 °C, muut altaat auki kesällä
  - VE5: kaikki altaat auki pidennettynä käyttöaikana (+1 kk alkuun ja loppuun)
  - VE6: pää- ja hyppyallas auki talvella ja peitetty öisin, matala allas käytössä vain kesäisin
- Lisäksi elinkaarilaskennassa IVLP:n kannattavuutta 20 vuoden aikajaksolla on tarkasteltu kesäajan käytöllä sekä yllä olevalla tapauksella VE2.1



# Tulokset

Ja vaadittavat lisäinvestoinnit

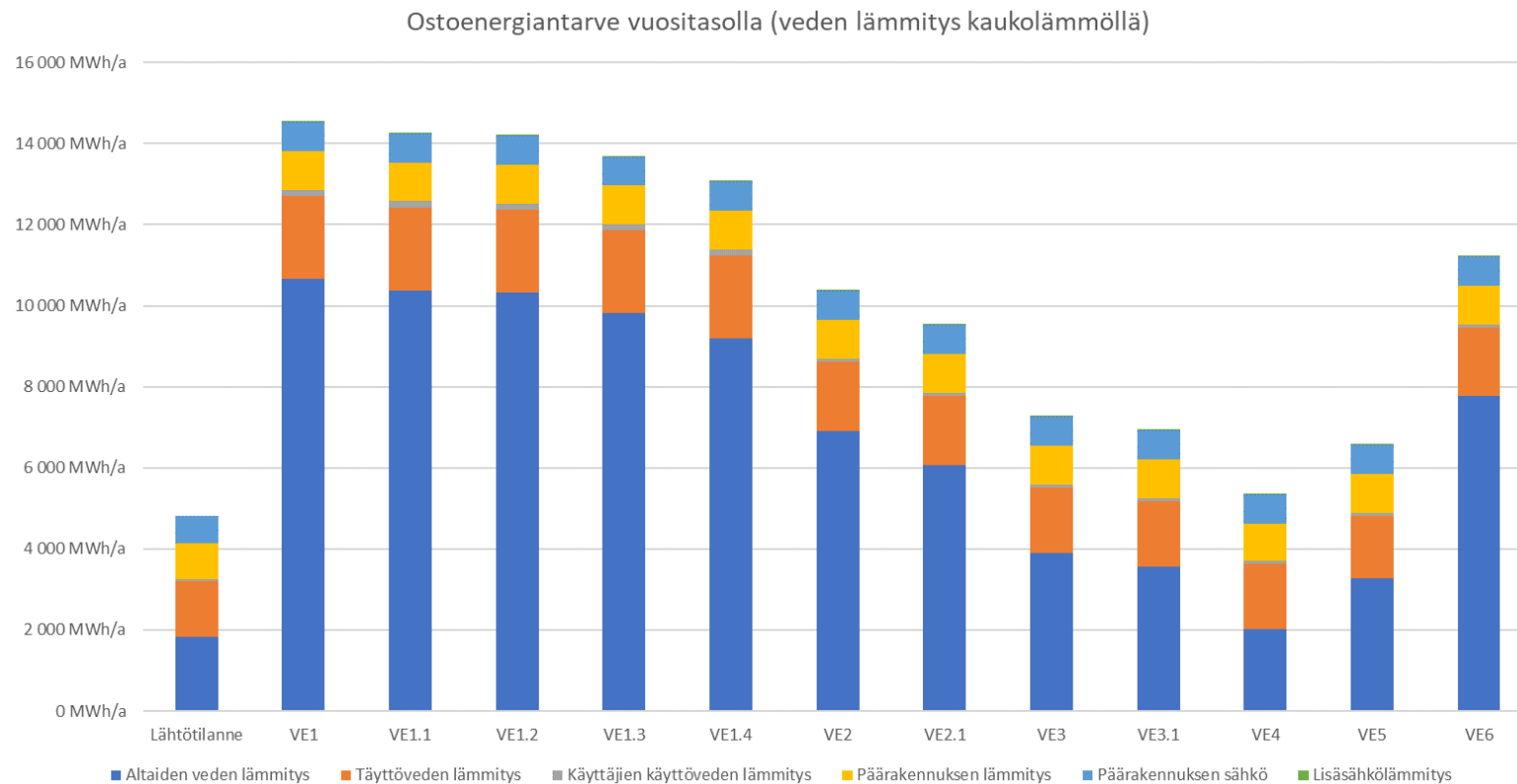
10.6.2022



Granlund

# 5. Tulokset

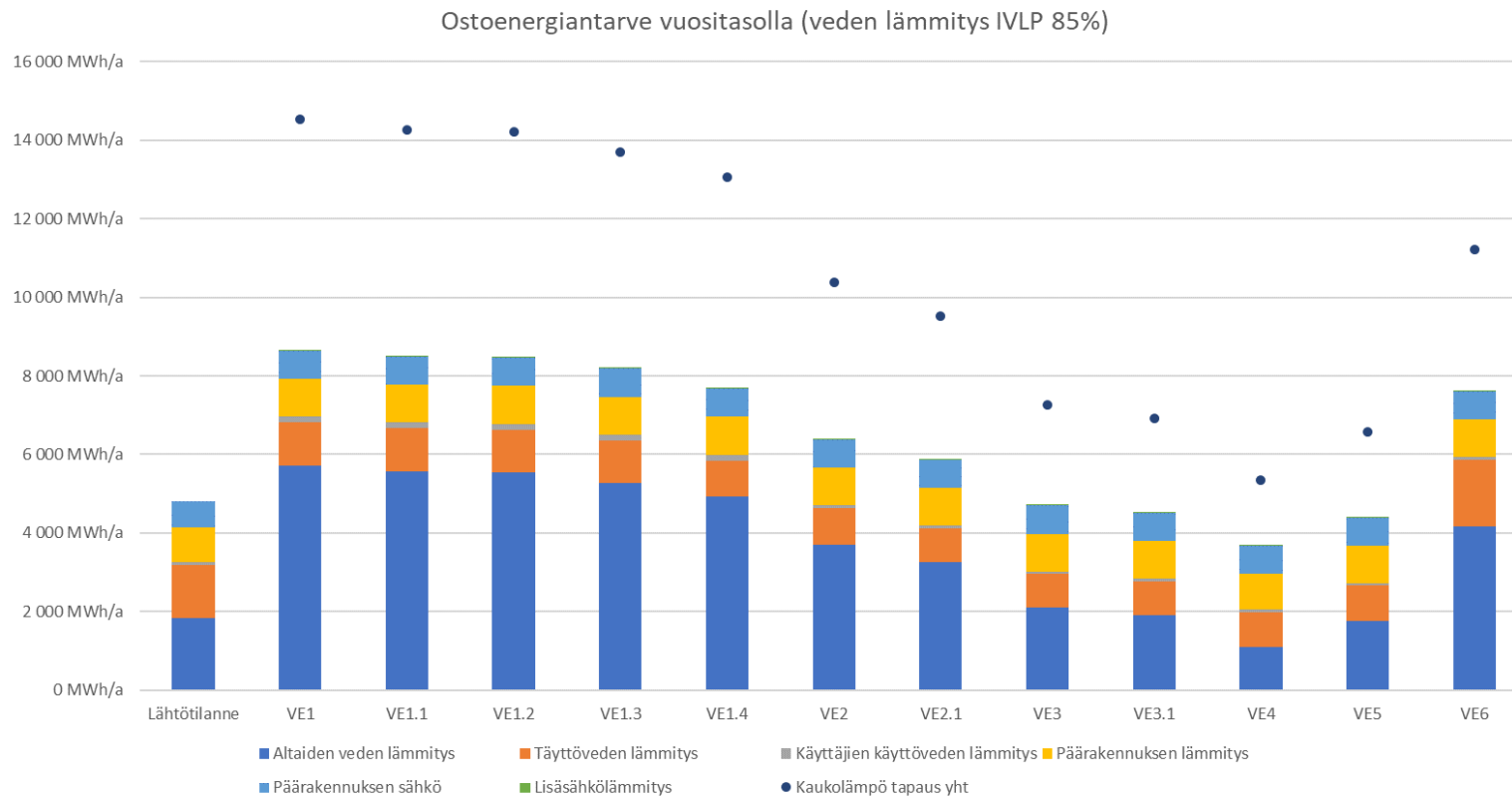
## Energiantarve vuositasolla eri laskentatapauksille (veden lämmitys kaukolämmöllä)



- Lähtötilanne: nykyinen kesäkäyttö, kaukolämpö
- VE1: kaikki altaat auki ympäri vuoden
  - VE1.1: matala allas peitetty talvella öisin
  - VE1.2: hyppyallas peitetty talvella öisin
  - VE1.3: pääallas peitetty talvella öisin
  - VE1.4: kaikki altaat peitetty talvella öisin
- VE2: pääallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE2.1: pääallas peitetty talvella öisin
- VE3: hyppyallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE3.1: hyppyallas peitetty talvella öisin
- VE4: hyppyallas auki ympäri vuoden, talviuinti +4 °C, muut altaat auki kesällä
- VE5: kaikki altaat auki pidennettynä käyttöaikana (+1 kk alkuun ja loppuun)
- VE6: pää- ja hyppyallas auki talvella ja peitetty öisin, matala allas vain kesäisin

# 5. Tulokset

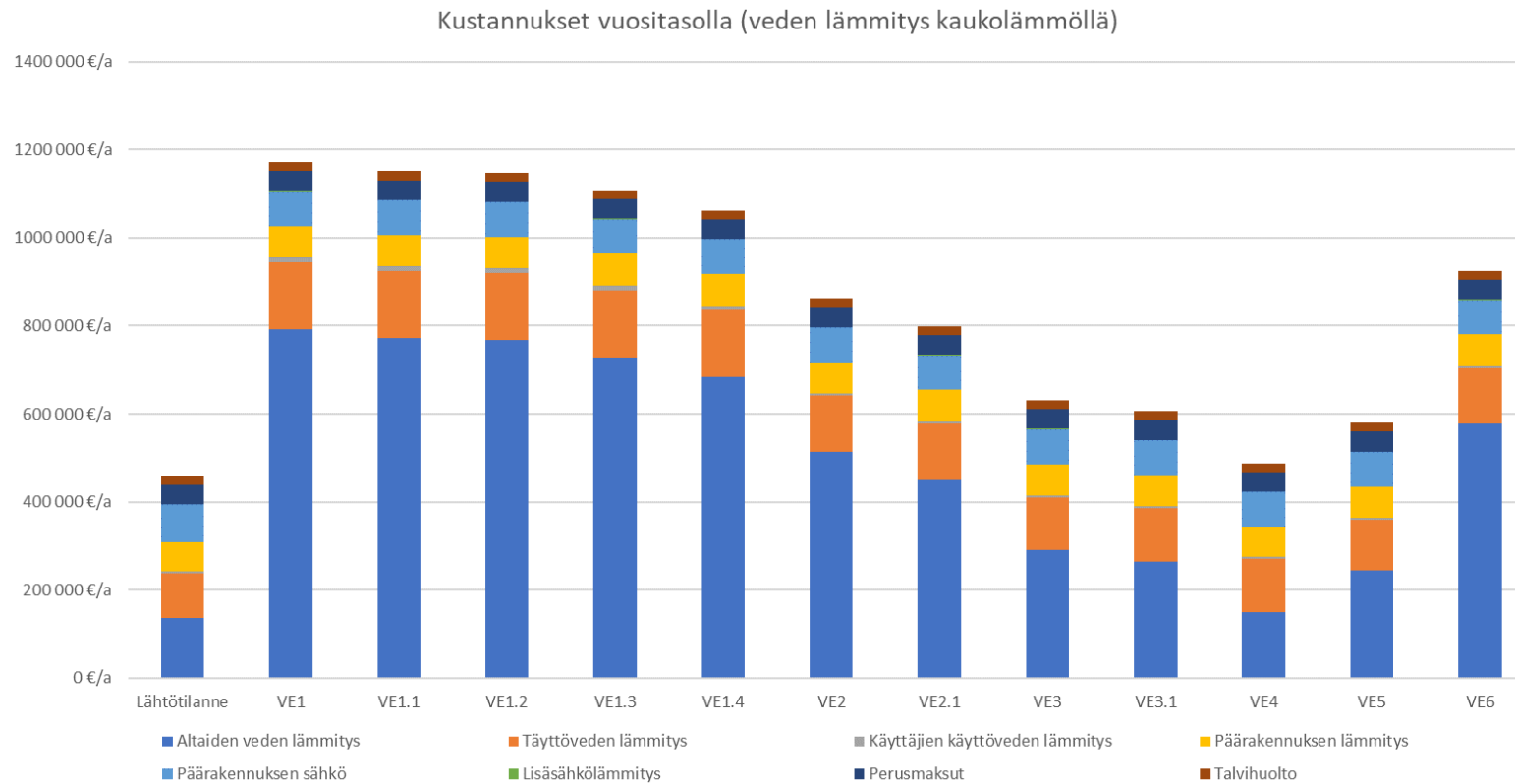
## Energiantarve vuositasolla eri laskentatapauksille (veden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla 85%)



- Lähtötilanne: nykyinen kesäkäyttö, kaukolämpö
- VE1: kaikki altaat auki ympäri vuoden
  - VE1.1: matala allas peitetty talvella öisin
  - VE1.2: hyppyallas peitetty talvella öisin
  - VE1.3: pääallas peitetty talvella öisin
  - VE1.4: kaikki altaat peitetty talvella öisin
- VE2: pääallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE2.1: pääallas peitetty talvella öisin
- VE3: hyppyallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE3.1: hyppyallas peitetty talvella öisin
- VE4: hyppyallas auki ympäri vuoden, talviuinti +4 °C, muut altaat auki kesällä
- VE5: kaikki altaat auki pidennettynä käyttöaikana (+1 kk alkuun ja loppuun)
- VE6: pää- ja hyppyallas auki talvella ja peitetty öisin, matala allas vain kesäisin

# 5. Tulokset

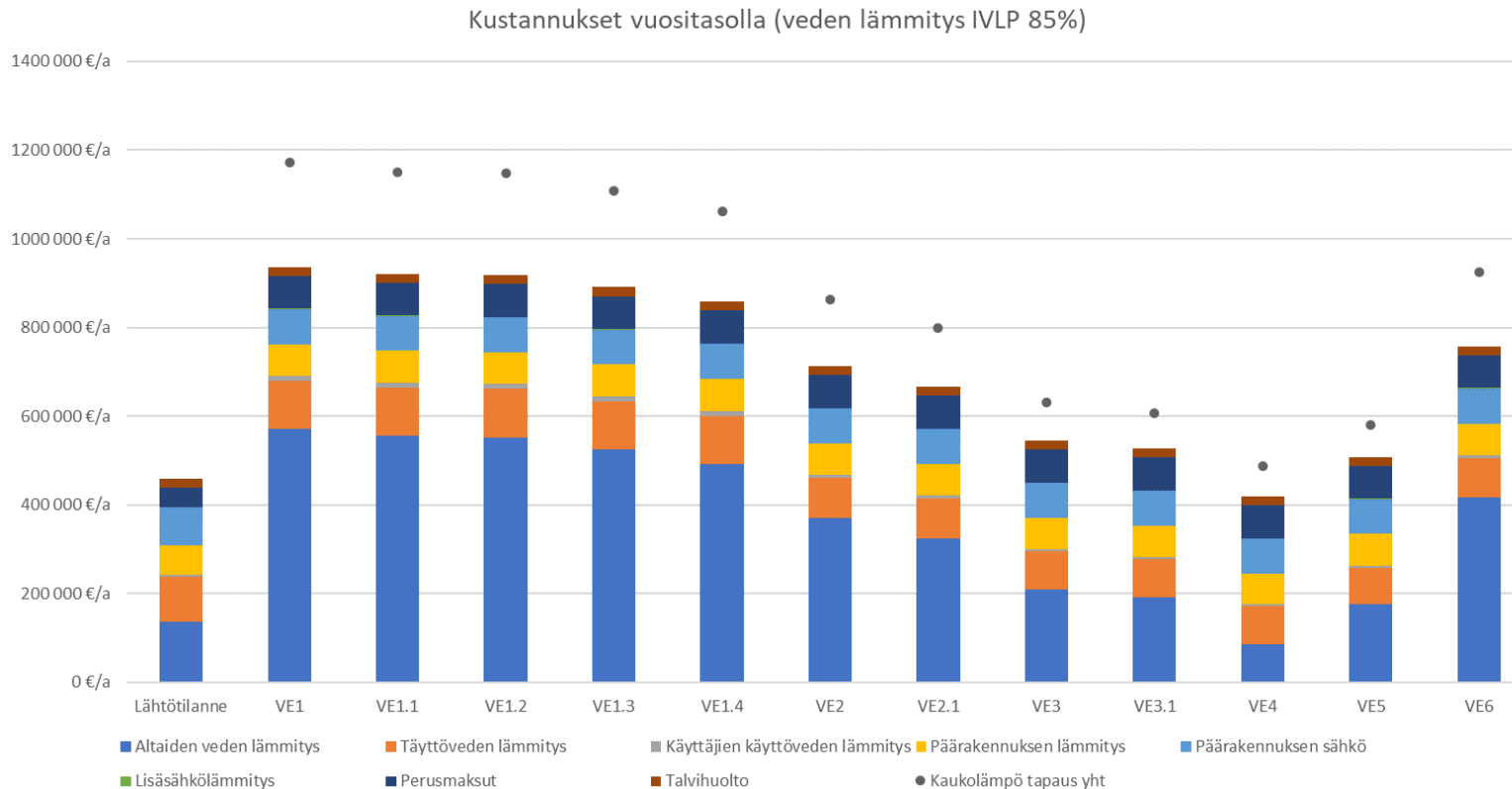
## Kustannukset vuositasolla eri laskentatapauksille (veden lämmitys kaukolämmöllä)



- Lähtötilanne: nykyinen kesäkäyttö, kaukolämpö
- VE1: kaikki altaat auki ympäri vuoden
  - VE1.1: matala allas peitetty talvella öisin
  - VE1.2: hyppyallas peitetty talvella öisin
  - VE1.3: pääallas peitetty talvella öisin
  - VE1.4: kaikki altaat peitetty talvella öisin
- VE2: pääallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE2.1: pääallas peitetty talvella öisin
- VE3: hyppyallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE3.1: hyppyallas peitetty talvella öisin
- VE4: hyppyallas auki ympäri vuoden, talviuinti +4 °C, muut altaat auki kesällä
- VE5: kaikki altaat auki pidennettynä käyttöaikana (+1 kk alkuun ja loppuun)
- VE6: pää- ja hyppyallas auki talvella ja peitetty öisin, matala allas vain kesäisin

# 5. Tulokset

## Kustannukset vuositasolla eri laskentatapauksille (veden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla 85%)

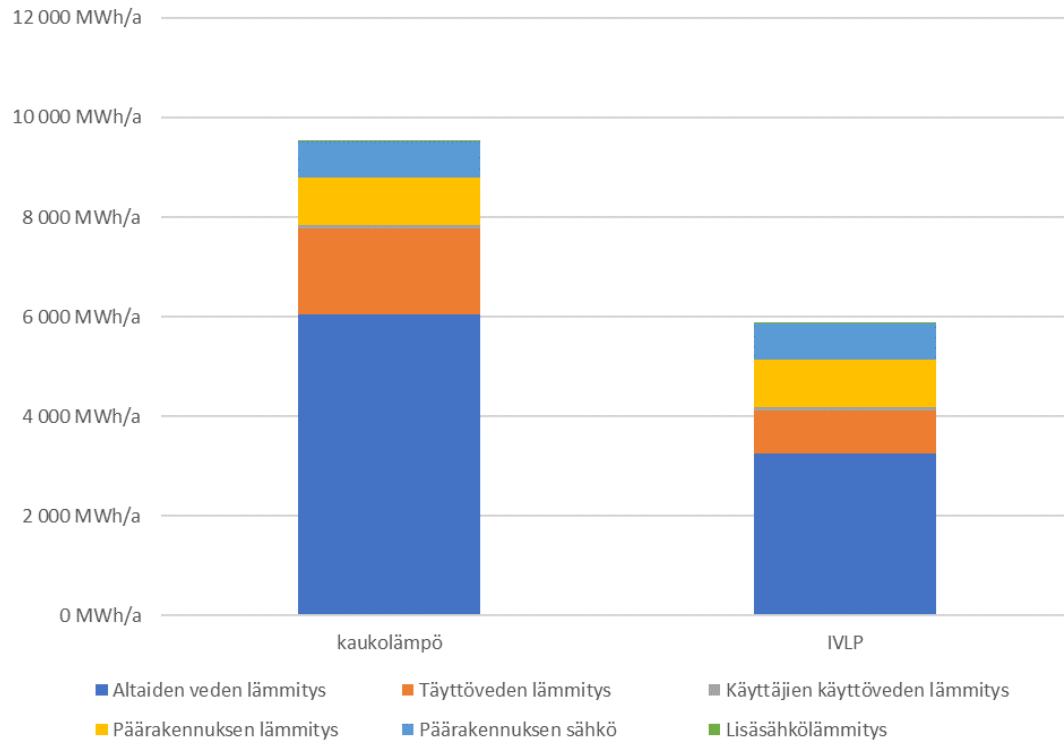


- Lähtötilanne: nykyinen kesäkäyttö, kaukolämpö
- VE1: kaikki altaat auki ympäri vuoden
  - VE1.1: matala allas peitetty talvella öisin
  - VE1.2: hyppyallas peitetty talvella öisin
  - VE1.3: pääallas peitetty talvella öisin
  - VE1.4: kaikki altaat peitetty talvella öisin
- VE2: pääallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE2.1: pääallas peitetty talvella öisin
- VE3: hyppyallas auki ympäri vuoden, muut vain kesäisin
  - VE3.1: hyppyallas peitetty talvella öisin
- VE4: hyppyallas auki ympäri vuoden, talviuinti +4 °C, muut altaat auki kesällä
- VE5: kaikki altaat auki pidennettynä käyttöaikana (+1 kk alkuun ja loppuun)
- VE6: pää- ja hyppyallas auki talvella ja peitetty öisin, matala allas vain kesäisin

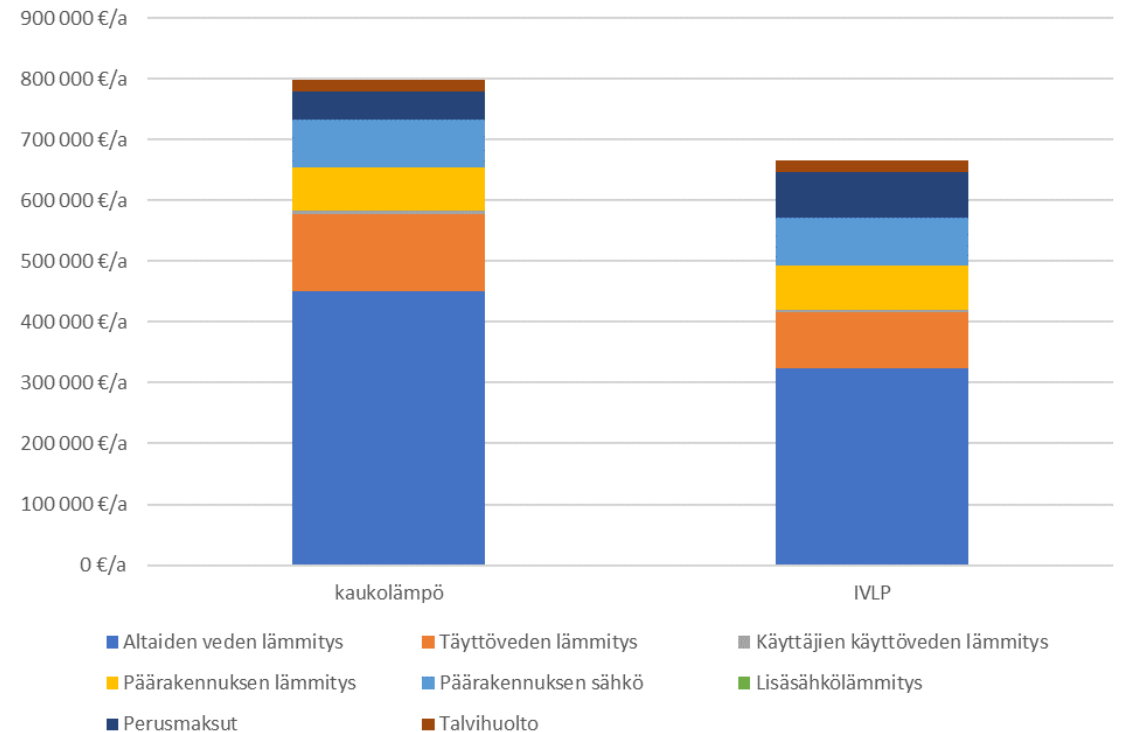
# 5. Tulokset

*VE2.1: pääallas käytössä ympäri vuoden, peitetty talviöisin, muut altaat kesäkäyttö*

Ostoenergiantarve vuositasolla VE2.1: kaukolämpö vs. IVLP 85%



Kustannukset vuositasolla VE2.1: kaukolämpö vs. IVLP 85 %



# 5. Tulokset

## Elinkaarilaskenta: Vertailu 1: Kesäajan käyttö

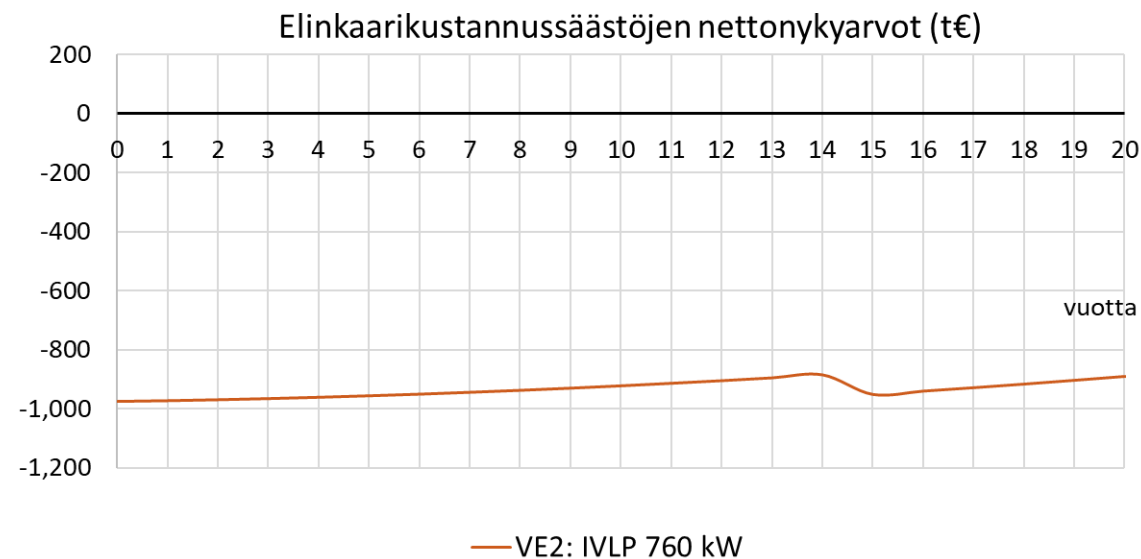
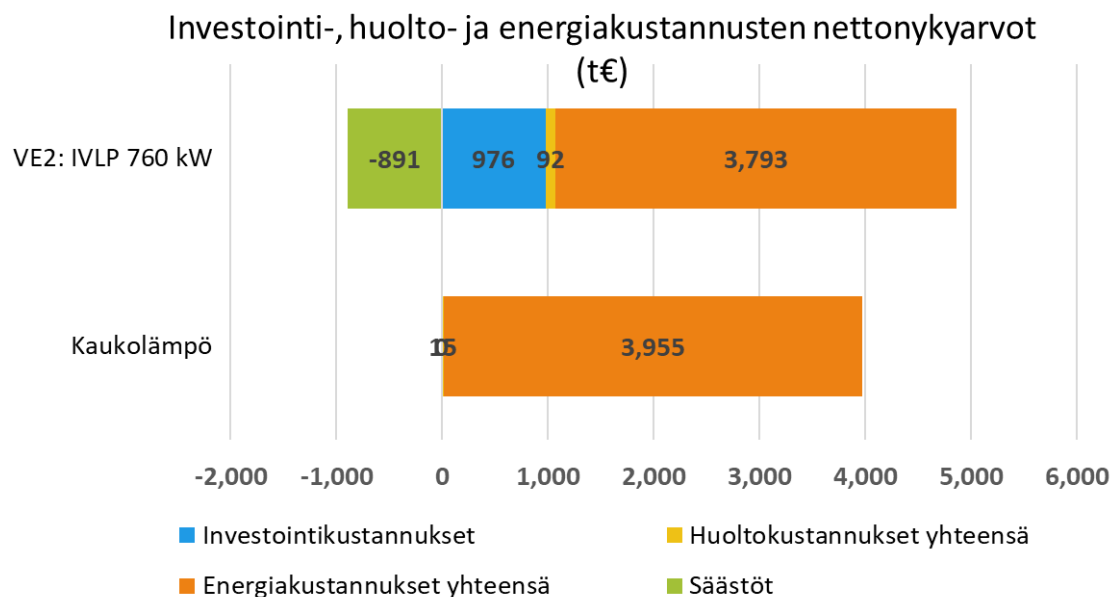
Elinkaaritarkastelu: 20 vuotta

Korkokanta: 3 %

Kaukolämpöenergian vuosimuutos: +3 %/v

Sähköenergian vuosimuutos: +2 %/v

**Huom! Investoinneissa on huomioitu 20%  
energiatuki**



- Nykyisellä kesäkäytöllä IVLP investointi ei ole kannattava

# 5. Tulokset

## Elinkaarilaskenta: Vertailu 2: Pääallas ympäri vuoden, IVLP 1100 kW

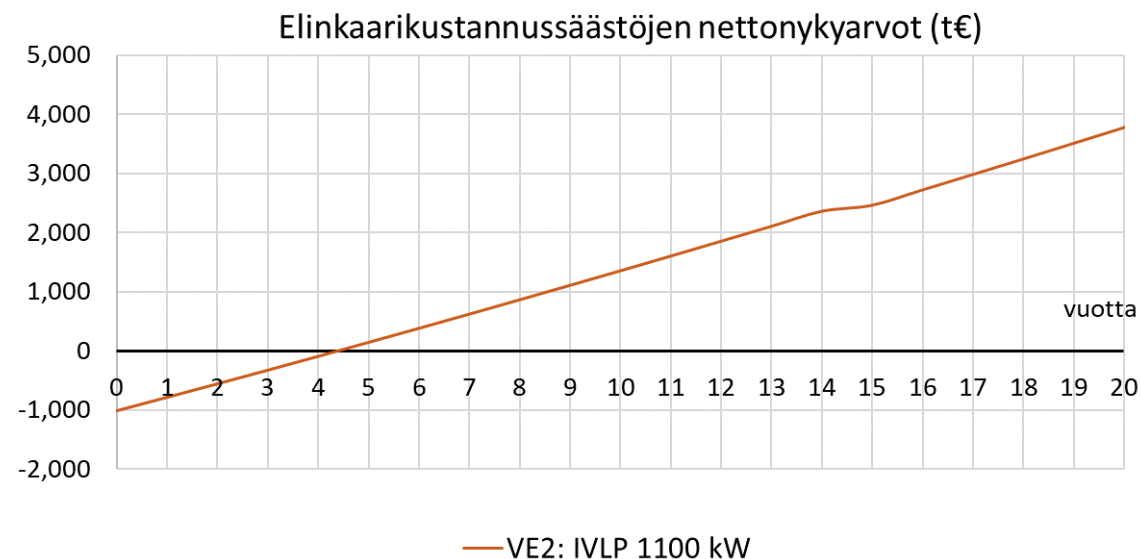
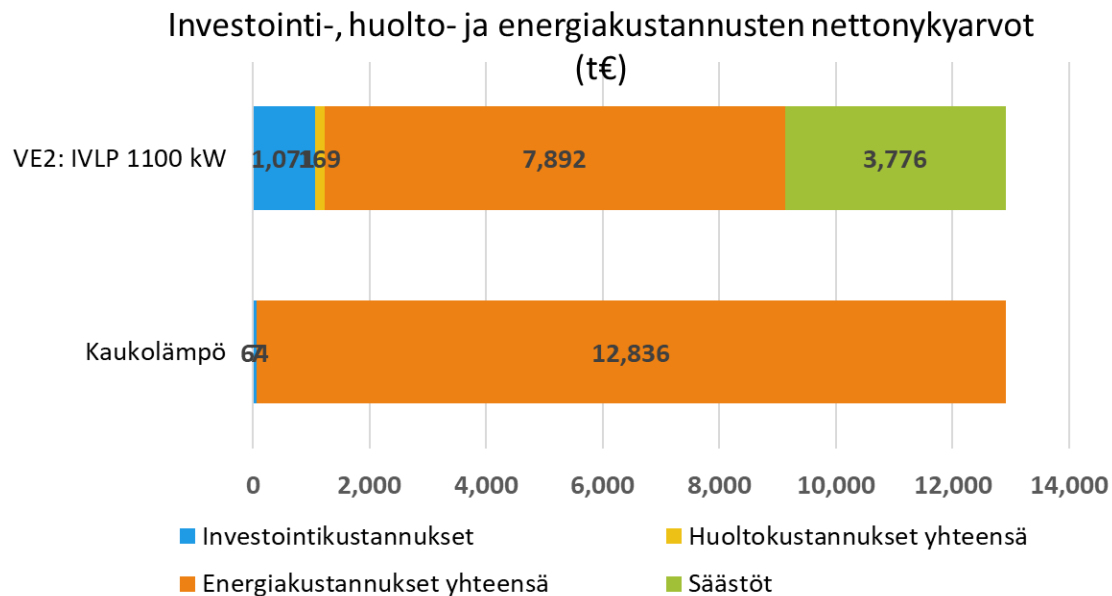
Elinkaaritarkastelu: 20 vuotta

Korkokanta: 3 %

Kaukolämpöenergian vuosimuutos: +3 %/v

Sähköenergian vuosimuutos: +2 %/v

**Huom! Investoinneissa on huomioitu 20%  
energiatuki**



- Investointi n. 1 070 000 €
- Veden lämmityksen energiapito: 85%
- Kokonaislämmityksen energiapito 74 %
- Kaukolämmöllä katetaan huipputehotarpeet sekä rakennuksen ja lämpimän käyttöveden lämmitys
- TMA 20 % energiavero huomioiden on n. 4,4 vuotta ja elinkaarikustannussäästöt 20 vuoden aikana yli 3,7 miljoonaa euroa



# 6. Vaadittavat lisäinvestoinnit

## *Vaadittavat lisäinvestoinnit ympärivuotisessa käytössä*

- Stadionin ympärivuotisen käytön vaadittavia investointeja ovat
  - Uusi kaukolämpöpaketti ja –liittymä ~ 64 000 €
  - Mahdollinen lämpöpumppujärjestelmä ~ 1 070 000 €
    - energiatuki 20 % huomioitu
  - Allaspeitot (kaikki altaat) ~ 340 000 € (tarkentuu)
    - Pääallas ~ 190 000 €
    - Muut altaat ~ 75 000 € / allas
  - Lämpökäytävät ulkona ~ 10 000 € (tarkentuu)
  - Lämmin uimavalvojen koppi ~ 10 000 € (tarkentuu)
  - Talvikunnossapito ~ 20 000 €
  - Muut toimenpiteet ~ 20 000 € (mm. tuulikaapit, allasvarusteet talvikäyttöön)
  - Sisätilojen lämmityksen ja sähkön kulutus nousee yhteensä n. 10 %

# Johtopäätökset ja suositukset

10.6.2022



Granlund

# 7. Johtopäätökset ja suositukset

- Laskentatapauksissa on verrattu eri vaihtoehtoja altaiden ympärivuotiselle käytölle
- Altaiden ympärivuotinen käyttö nostaa merkittävästi lämmitysenergian kulutusta
  - Ympärivuotisen käytön laajuudesta riippuen lämmitysenergian kulutus kaksinkolminkertaistuu
  - Suurin osa lämmitysenergiasta kuluu altaiden täyttöveden lämmitykseen ja veden lämpötilan ylläpitämiseen
- Uima-altaan peittämisellä yöaikaan voidaan vähentää altaan veden haihtumista ja siten lämmitystarvetta
  - Vaikutus n. 25% pienempi lämmitystarve
  - Allaspeitto maksaa itsensä takaisin n. viidessä vuodessa

# 7. Johtopäätökset ja suositukset

- Tehtyjen laskentojen pohjalta stadionin ympärivuotisessa käytössä on suositeltavaa investoida ilma-vesilämpöpumpputjärjestelmään
  - Ilma-vesilämpöpumpuilla lämmitetään uima-altaiden täyttövettä sekä ylläpidetään veden lämpötilaa
  - Rakennuksen ja lämpimän käyttöveden lämmitysenergian tarve sekä lämmitystarpeen huipputehot katetaan kaukolämmöllä
- Lämmitystarpeen kasvaessa huomattavasti ympärivuotisessa käytössä myös kaukolämpötehon tarve nousee enimmillään 80 %, mikä vaatii kaukolämpöpaketin ja liittymän uusimisen
- Lisäksi ilma-vesilämpöpumput vaativat toisiopuolen lämmönjakoverkoston kasvatuksen sekä uudet sähkösyötöt

# 7. Johtopäätökset ja suositukset

- Tapauksessa, jossa vain pääallas on ympärivuotisesti käytössä ja peitettynä talvella öisin (VE2.1) elinkaarilaskentojen perusteella on suositeltavaa investoida lämmitysteholtaan n. 1100 kW ilma-vesilämpöpumpputjärjestelmään
  - Lämpöpumpputjärjestelmällä katetaan n. 85% altaiden veden lämmityksen energian tarpeesta ja n. 74 % stadionin kokonaislämmitystarpeesta
  - Kaukolämmöllä katetaan veden lämmityksen huipputehotarpeet, rakennuksen ja lämpimän käyttöveden lämmitys
- Investoinnin takaisinmaksuaika 20 % energiatuki huomioiden on n. 4,4 vuotta ja elinkaarikustannussäästöt 20 vuoden aikana yli 3,7 miljoonaa euroa
- Uudet ilma-vesilämpöpumput voidaan sijoittaa ulos rakennuksen eteläpuolella olevalle nurmialueelle

# 7. Johtopäätökset ja suositukset

- Elinkaarilaskentojen perusteella nykyisellä kesäkäytöllä ei ole kannattavaa investoida ilma-vesilämpöpumpputjärjestelmään
  - Lämpöpumpputjärjestelmällä säästettäisiin lämmityksen energiankulutuksessa, mutta investointi- ja huoltokustannusten suuruudesta johtuen investoinnilla ei saavuteta elinkaarikustannussäästöjä 20 vuoden tarkastelujaksolla

# Liite 1: Tarvittavat tekniset muutokset talviaajan käyttöä varten

10.6.2022



Granlund

# Liite 1. Tarvittavat muutokset VE1-VE2

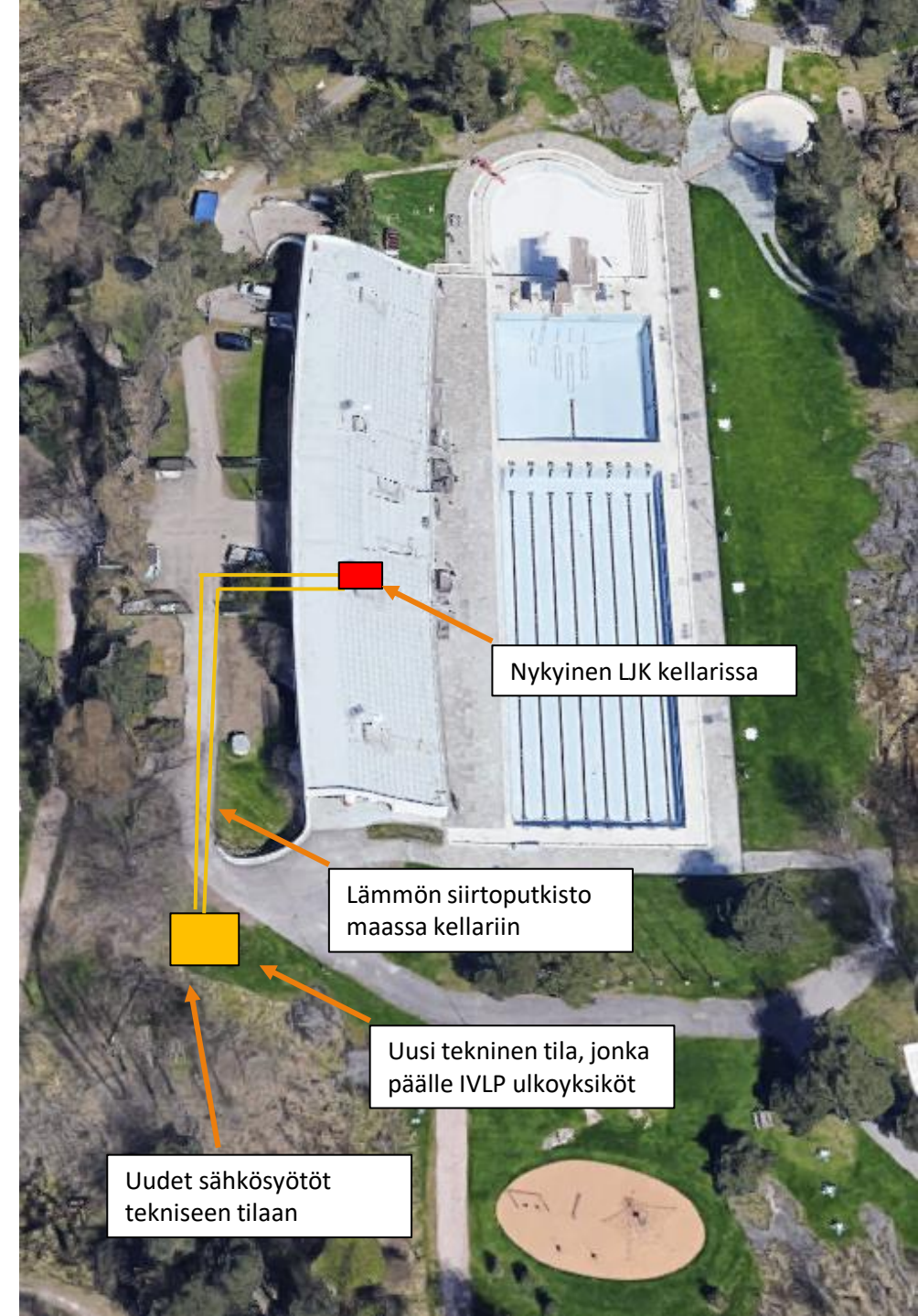
- Ensiöpuolen nykyinen putkikoko KL125 riittävyys varmistettava VE1 – VE2 vaihtoehtojen toteutuksessa, selvitetään KL-toimittajalta käytössä oleva paine-ero.
- Uusi KL-siirrin lämmitykseen rinnalle, huippulämmitysteho kasvaa enimmillään noin 80 % pääaltaan ollessa auki ympäri vuoden (VE2). Nykyisissä siirtimissä ei riitä varat riittävään lisälämmitykseen.
- Toisiopuolen lämmitysteho pääaltaalle jää myös pieneksi ympärivuotisessa käytössä vaihtoehdossa VE2. Uusittava verkostoa LJK paketilta tasausaltaille ja lämmitysverkoston pumput.
- Lämmityksen siirtoon tasausaltailta suodatuksen läpi käytetään myös uima-altaiden pääkiertovesipumppuja, jotka huomattavasti lämmitysverkoston pumppuja suuremmat. Varmistettava riittävä lämmön siirtyminen altaisiin toteutuksessa.



# Liite 1. IVLP konseptiehdotus VE2.1

*Tarvittavat järjestelmämuutokset IVLP ratkaisussa, sisäpuolen muutosten lisäksi*

- IVLP kanssa tarvitaan vastaava KL-liittymän ja LJK paketin kasvatus. Kaukolämpö toimii riittävän lämmönsaannin varmistajana ja vastaa kulutushuipuista.
- Sisäpuolella tarvitaan myös vastaava toisiopuolen lämmönjakoverkoston kasvatus LJK:lta alueille, talven lämmitystarpeen ollessa huomattavasti kesätilannetta suurempi.
- IVLP tarvitsee uudet sähkösyötöt, nykyinen keskus pääkytkin 1250A asti.



# Liite 2: Elinkaarilaskennan keskeiset lähtötiedot ja tarkemmat tulokset

Nykyinen kesäkäyttö kaukolämpö vs. ilma-vesilämpöpumput  
Pääallas käytössä talvella kaukolämpö vs. ilma-vesilämpöpumput



# Liite 2. Laskentatapaukset

- Tarkempi 20 vuoden tarkasteluajan elinkaarikustannuslaskenta on tehty seuraaville tapauksille
  - Vertailu 1: nykyinen kesäkäyttö
    - Perustapaus: altaiden ja täyttöveden lämmitys kaukolämmöllä
    - VE1: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 540 kW)
    - VE2: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 760 kW)
    - VE3: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 1100 kW)
  - Vertailu 2: pääallas käytössä ympäri vuoden ja peitetty talviöisin, muut altaat käytössä vain kesällä (vuositason laskentatapaus VE2.1)
    - Perustapaus: altaiden ja täyttöveden lämmitys kaukolämmöllä
    - VE1: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 760 kW)
    - VE2: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 1100 kW)
    - VE3: altaiden ja täyttöveden lämmitys ilma-vesilämpöpumpulla (lämmitysteho 1520 kW)

# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

*Elinkaarikustannuslaskennan lähtötiedot, kaikki esitetyt hinnat ovat alv. 0 %*

- Tarkasteluajanjakso: 20 vuotta
- Investoinnin tuotto-odotus: 3 %
- Energian hinnan nousuvaraus
  - Kaukolämpö: +3 % (keskimääräinen vuosikorotus)
  - Sähköenergia: +2 % (keskimääräinen vuosikorotus)
- Kaukolämpö:
  - Kaukolämpö: energia ja perusmaksu Helenin kiinteän kaukolämpöhinnaston mukaisesti
- Sähkö: (Helenin siirtohinnaston mukaisesti)
  - Energia: 92,4 €/MWh
  - Siirto: 16,6 €/MWh
  - Teho: 4,5 €/kW,kk (pienjännitesiiro)
  - Verot: perustapaus: 22,53 €/MWh (veroluokka 1); vertailutapaukset: 0,63 €/MWh (veroluokka 2)

Vertailutapauksissa lämpöpumppujärjestelmän lämpöteho on vähintään 500 kW, jolloin päästään alempaan sähköveroluokkaan 2.

# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Laskennassa käytetyt energianhinnat, päästökertoimet ja laskentakorko

- Kaikki kustannukset on laskettu seuraavilla energianhinnoilla:
  - Sähkön energiamaksu sisältää energian ja siirron kulutukseen perustuvat maksut sekä sähköveron.
  - Lämpöpumppuratkaisuissa (vertailutapaukset) on käytetty alemmaa sähköveroluokkaa, johon päästään lämpöpumppujärjestelmän lämpötehon ollessa vähintään 500 kW
- CO<sub>2</sub> –päästölaskennassa käytettiin seuraavia päästökertoimia (kg CO<sub>2</sub>/MWh):
  - Kaukolämmön päästökerroin on Helenin ilmoittama vuoden 2021 päästökerroin
  - Sähkön päästökerroin on Motivan ilmoittama kolmen viimeisen tilastovuoden (2018-2020) keskiarvo

Kaukolämmön päästökerroin:	182	kgCO <sub>2</sub> /MWh
Sähkön päästökerroin:	89	kgCO <sub>2</sub> /MWh

Lämmityksen energiamaksu [€/MWh]	Kaikki tapaukset	
Tammi	79.9	
Helmi	79.9	
Maalis	74.7	
Huhti	74.7	
Touko	37.4	
Kesä	37.4	
Heinä	37.4	
Elo	37.4	
Syys	37.4	
Loka	73.7	
Marras	73.7	
Joulu	73.7	
Sähkön energiamaksu [€/MWh]	Perusratkaisu	Vertailutapaukset
Tammi	131,5	109,6
Helmi	131,5	109,6
Maalis	131,5	109,6
Huhti	131,5	109,6
Touko	131,5	109,6
Kesä	131,5	109,6
Heinä	131,5	109,6
Elo	131,5	109,6
Syys	131,5	109,6
Loka	131,5	109,6
Marras	131,5	109,6
Joulu	131,5	109,6

# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Laskennassa käytetyt energianhinnat, päästökertoimet ja laskentakorko

- Kesäajan käytön vertailulaskentojen lämmityksen perusmaksu ei muutu, sillä kaukolämmön sopimusvesivirta säilyy entisellään
- Pääaltaan ympärivuotisen käytön vertailulaskennoissa kaukolämpöliittymän ja sopimusvesivirran suuruus kasvavat, mikä nostaa kaukolämmön perusmaksun suuruutta

Vertailu 1: Kesäajan käytön laskentojen lämmityksen perusmaksu

Lämmityksen perusmaksu [€]	Perustapaus ja vertailutapaukset
Tammi	2333
Helmi	2333
Maalis	2333
Huhti	2333
Touko	2333
Kesä	2333
Heinä	2333
Elo	2333
Syys	2333
Loka	2333
Marras	2333
Joulu	2333

Vertailu 2: Pääaltaan ympärivuotisen käytön laskentojen lämmityksen perusmaksu

Lämmityksen perusmaksu [€]	Perustapaus	VE1: IVLP 760 kW	VE3: IVLP 1100 kW	VE2 IVLP 1520 kW
Tammi	2333	4005	3671	3450
Helmi	2333	4005	3671	3450
Maalis	2333	4005	3671	3450
Huhti	2333	4005	3671	3450
Touko	2333	4005	3671	3450
Kesä	2333	4005	3671	3450
Heinä	2333	4005	3671	3450
Elo	2333	4005	3671	3450
Syys	2333	4005	3671	3450
Loka	2333	4005	3671	3450
Marras	2333	4005	3671	3450
Joulu	2333	4005	3671	3450



# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Laskennassa käytetyt energianhinnat, päästökertoimet ja laskentakorko

- Sähkön perusmaksu vaihtelee kuukausittain kulutetun huipputeho mukaan

Vertailu 1: Kesäajan käytön laskentojen sähkön perusmaksu

Sähkön perusmaksu [€]	Perustapaus	VE1: IVLP 540 kW	VE2: IVLP 760 kW	VE3 IVLP 1100 kW
Tammi	315	315	315	315
Helmi	315	315	315	315
Maalis	315	315	315	315
Huhti	315	591	629	551
Touko	315	1016	1307	1833
Kesä	315	1016	1307	1833
Heinä	315	1016	1307	1834
Elo	315	1016	1307	1828
Syys	315	1016	1306	1827
Loka	315	340	340	328
Marras	315	315	315	315
Joulu	315	315	315	315

Vertailu 2: Pääaltaan ympärivuotisen käytön laskentojen lämmityksen perusmaksu

Sähkön perusmaksu [€]	Perustapaus	VE1: IVLP 760 kW	VE3: IVLP 1100 kW	VE2 IVLP 1520 kW
Tammi	315	1210	1742	2116
Helmi	315	1224	1756	2121
Maalis	315	1230	1759	2138
Huhti	315	1244	1772	2151
Touko	315	1253	1834	2189
Kesä	315	1252	1834	2189
Heinä	315	1252	1834	2189
Elo	315	1252	1829	2189
Syys	315	1251	1828	2183
Loka	315	1232	1774	2141
Marras	315	1227	1764	2131
Joulu	315	1219	1751	2112

# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Tulokset-Vertailu 1: Kesäajan käyttö

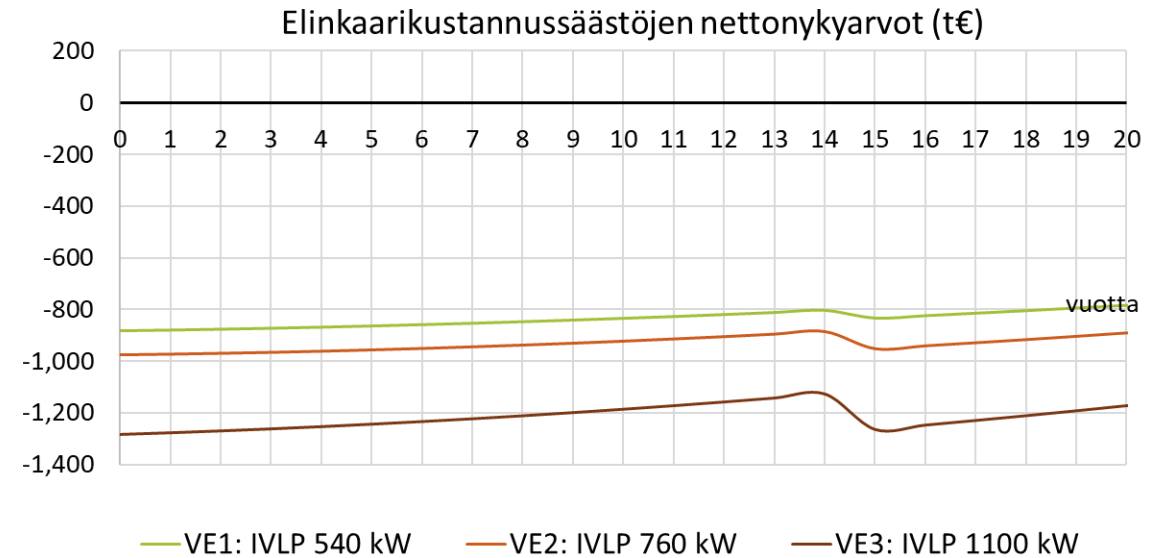
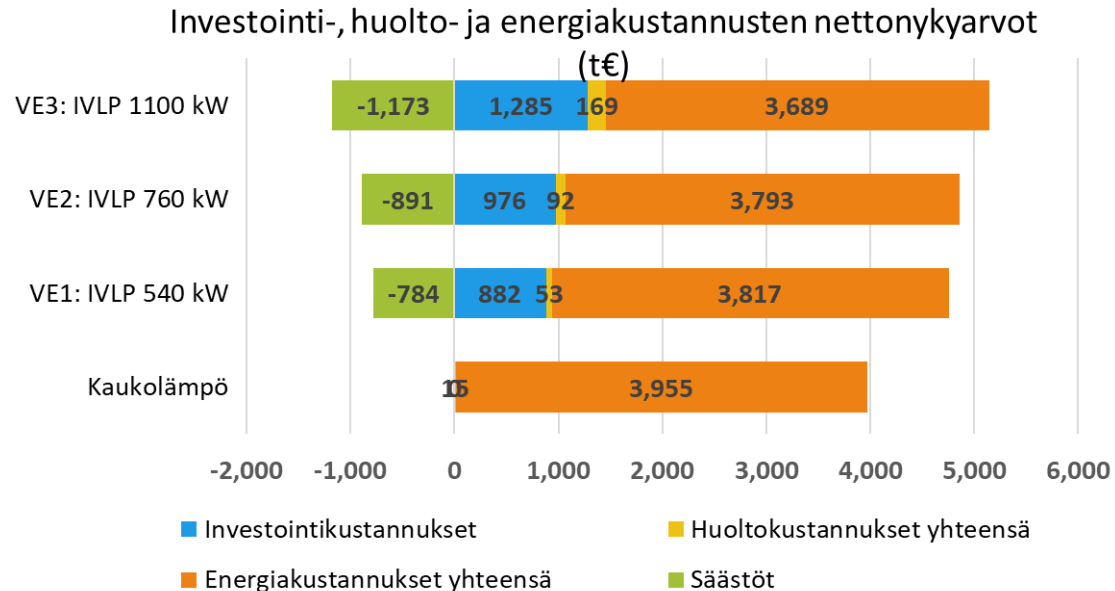
Elinkaaritarkastelu: 20 vuotta

Korkokanta: 3 %

Kaukolämpöenergian vuosimuutos: +3 %/v

Sähköenergian vuosimuutos: +2 %/v

**Huom! Investoinneissa on huomioitu 20%  
energiatuki**





# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Tulokset-Vertailu 2: Pääallas ympäri vuoden

Elinkaaritarkastelu: 20 vuotta

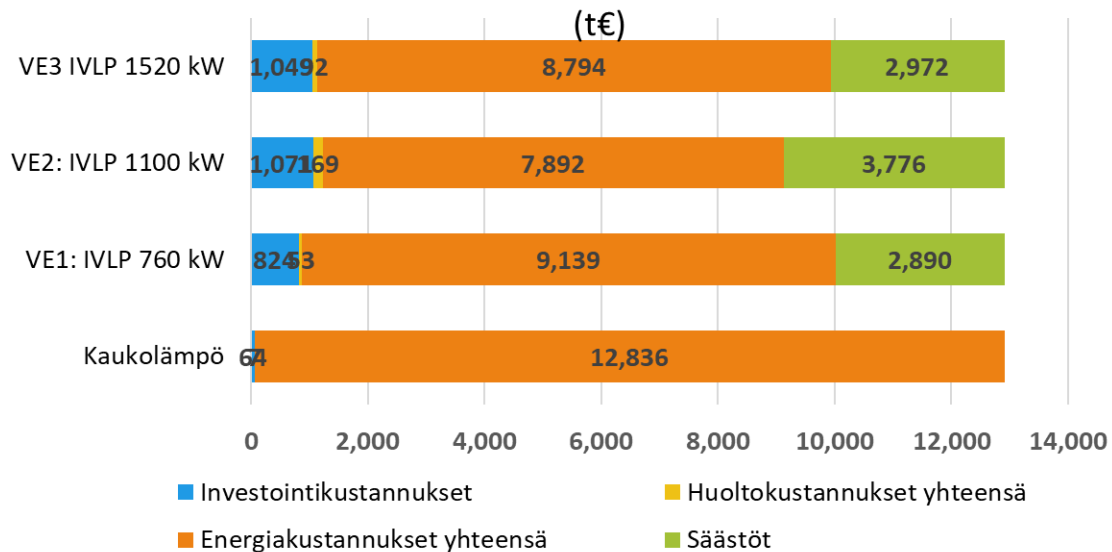
Korkokanta: 3 %

Kaukolämpöenergian vuosimuutos: +3 %/v

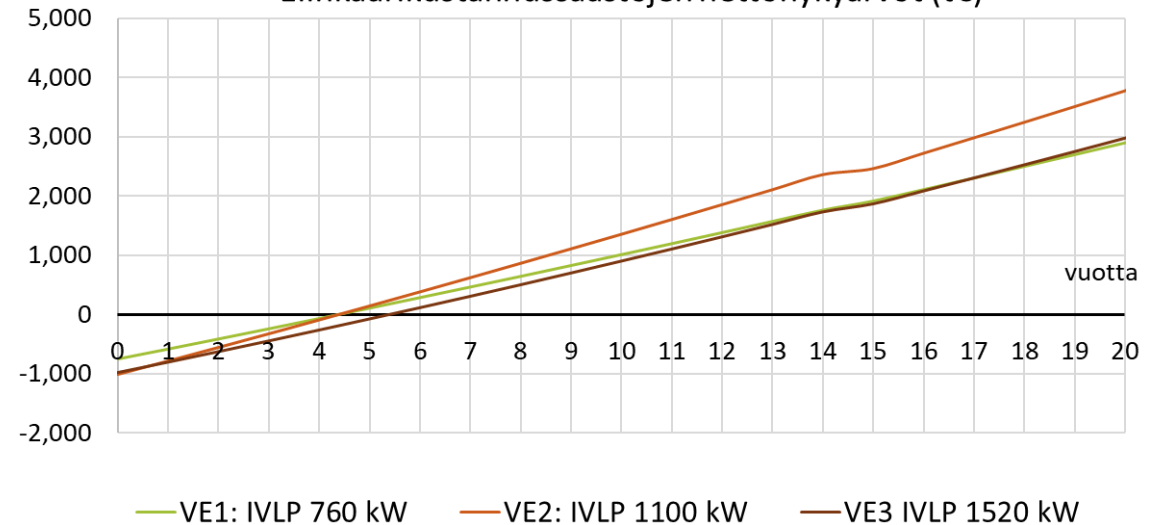
Sähköenergian vuosimuutos: +2 %/v

**Huom! Investoinneissa on huomioitu 20%  
energiatuki**

Investointi-, huolto- ja energiakustannusten nettonykyarvot



Elinkaarikustannussäästöjen nettonykyarvot (t€)



# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Tulokset-Vertailu 1: Kesäajan käyttö

Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Säästö jäähdytysenergiassa		Huolto-kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus-säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO <sub>2</sub> -päästöissä [tCO <sub>2</sub> /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 20 v ajanjaksolla [%]	Elinkaari-kustannus-säästöt [€/20v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]							
<b>Energiatukea ei ole huomioitu</b>														
VE1: IVLP 540 kW	882,300 €	1319	48,900 €	-389	-46,500 €	0	0 €	1,900 €	500 €	46.4	1764.6	yli 20 v	-12 %	-783,700 €
VE2: IVLP 760 kW	976,400 €	1765	65,600 €	-532	-63,600 €	0	0 €	3,900 €	-1,900 €	61.2		yli 20 v	-13 %	-891,300 €
VE3: IVLP 1100 kW	1,284,600 €	2281	84,900 €	-651	-79,200 €	0	0 €	7,700 €	-2,000 €	82.3		yli 20 v	-14 %	-1,173,200 €
Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Säästö jäähdytysenergiassa		Huolto-kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus-säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO <sub>2</sub> -päästöissä [tCO <sub>2</sub> /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 0 v ajanjaksolla [%]	Elinkaari-kustannus-säästöt [€/0v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]							
<b>Energiatuki -20% on huomioitu</b>														
VE1: IVLP 540 kW	705,800 €	1319	48,900 €	-389	-46,500 €	0	0 €	1,900 €	500 €	46.4	1411.6	yli 20 v	-11 %	-607,200 €
VE2: IVLP 760 kW	781,100 €	1765	65,600 €	-532	-63,600 €	0	0 €	3,900 €	-1,900 €	61.2		yli 20 v	-12 %	-696,000 €
VE3: IVLP 1100 kW	1,027,700 €	2281	84,900 €	-651	-79,200 €	0	0 €	7,700 €	-2,000 €	82.3		yli 20 v	-13 %	-916,300 €

# Liite 2. Elinkaarikustannuslaskenta

## Tulokset-Vertailu 2: Pääallas ympäri vuoden

Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Säästö jäähdytysenergiassa		Huolto- kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus- säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO <sub>2</sub> - päästöissä [tCO <sub>2</sub> /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 20 v ajanjaksolla [%]	Elinkaari- kustannus- säästöt [€/20v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]							
<b>Energiatukea ei ole huomioitu</b>														
VE1: IVLP 760 kW	1,030,400 €	5812	351,700 €	-1583	-184,600 €	0	0 €	2,300 €	164,800 €	916.8	6.3	5.6	21 %	2,684,200 €
VE: IVLP 1100 kW	1,338,600 €	7543	459,600 €	-1981	-234,900 €	0	0 €	8,100 €	216,600 €	1196.5	6.2	5.5	21 %	3,507,800 €
VE3 IVLP 1520 kW	1,310,700 €	7884	479,400 €	-2597	-306,800 €	0	0 €	4,200 €	168,400 €	1203.8	7.8	6.8	18 %	2,710,300 €
Toimenpide	Investointi [€]	Säästö kaukolämmössä		Säästö sähköenergiassa		Säästö jäähdytysenergiassa		Huolto- kustannusten lisäys [€/v]	Kustannus- säästö yhteensä [€/v]	Säästöt CO <sub>2</sub> - päästöissä [tCO <sub>2</sub> /v]	Suora takaisinmaksuaika [vuotta]	Diskontattu takaisinmaksuaika [vuotta]	Sisäinen korkotuotto 0 v ajanjaksolla [%]	Elinkaari- kustannus- säästöt [€/0v]
		[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]	[MWh/v]	[€/v]							
<b>Energiatuki -20% on huomioitu</b>														
VE1: IVLP 760 kW	824,300 €	5812	351,700 €	-1583	-184,600 €	0	0 €	2,300 €	164,800 €	916.8	5.0	4.4	26 %	2,890,300 €
VE: IVLP 1100 kW	1,070,900 €	7543	459,600 €	-1981	-234,900 €	0	0 €	8,100 €	216,600 €	1196.5	4.9	4.4	27 %	3,775,500 €
VE3 IVLP 1520 kW	1,048,600 €	7884	479,400 €	-2597	-306,800 €	0	0 €	4,200 €	168,400 €	1203.8	6.2	5.4	22 %	2,972,400 €

# Kiinteistönhoidon mitoitus

Helsingin uimastadion

© Granlund Oy  
07.06.2022



Granlund

# Tausta ja määritelmät

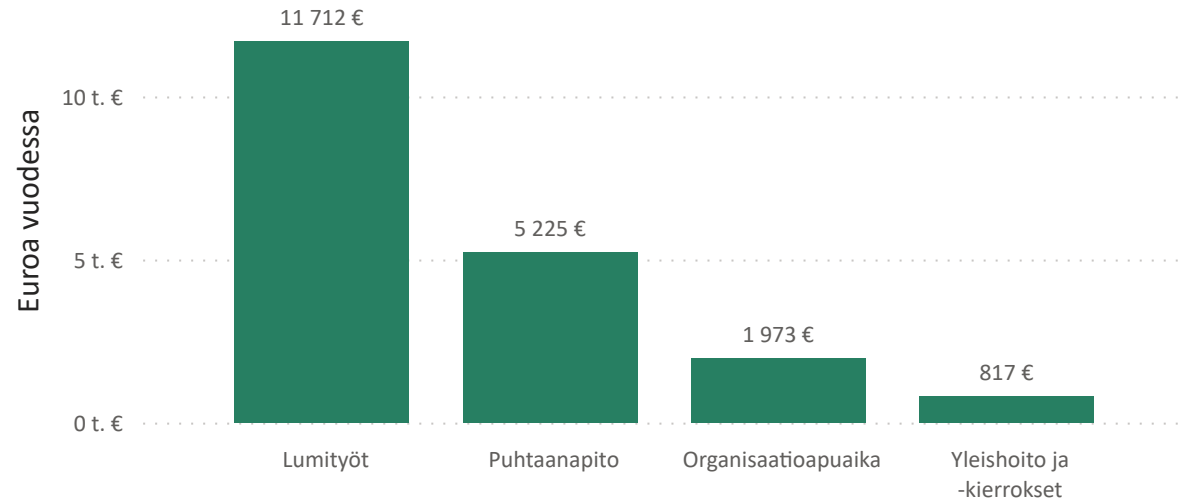
- Tässä raportissa esiteltävän mitoituksen tavoitteena oli arvioida uimastadionin ympärivuotisen käytön talvikunnossapidon kustannuksia.
- Talvikunnossapidon on oletettu koostuvan allasaluetta ympäröivien ulkoalueiden ylläpidosta eli lumenpoistosta käsityövälineillä (lumikolilla), yleiskierroksista ja puhtaanapidosta eli roskien poistosta käsityömenetelmillä. Tilojen käyttömäärien kasvua ja siitä syntyviä sisätilojen kiinteistönhoitokustannuksia ei ole huomioitu.
- Mitoituksen perustana on käytetty soveltuvilta osin KIMI-standardeja eli Suomessa kehitettyjä kiinteistönhoidon mitoitusstandardeja.
- KIMI-standardissa työtehtäväkohtainen menetelmäaika, eli kunkin tehtävät suorittamiseen kuuluva yksikköaika, koostuu itse tehtävän suoritusajasta sekä työn valmisteluun ja työstä elpymiseen kuluvista ajoista. Tehtäväkohtainen vuosittainen työaikamenekki saadaan kertomalla menetelmäaika kyseiseen tehtävään liittyvällä määreellä (hoidettavalla pinta-alalla) sekä työn vuosittaisella toistuvuudella. Tehtäväkohtaiset työaikamenekit on tässä esityksessä koostettu työlaji- ja työtyyppikohtaisiin tehtäväkategorioihin.
- Menetelmäajan lisäksi laskennassa on huomioitu organisaatioapuaika. Organisaatioapujalla tarkoitetaan työ tekoon kuuluvia, mutta menetelmäajan ulkopuolisia toimia kuten neuvotteluja, koulutusta, työvälineiden huoltoa sekä huoltokirjan käyttöä.

# Laskennan lähtötiedot ja oletukset

- Hoidettavan pinta-alan eli käsityövälineillä poistettavan lumen pinta-alan on oletettu olevan  $1386 \text{ m}^2$  lähtötietojen mukaisesti. Yleiskierrosten ja puhtaanapidon hoidettavaan pinta-alaan ( $1736 \text{ m}^2$ ) on laskettu lisäksi lämpömatto, jonka on arvioitu olevan noin  $350 \text{ m}^2$  toimitettujen tietojen perusteella.
- Lumenpoiston toistuvuudeksi on oletettu 39 kertaa vuodessa KIMI-standardin mukaisesti. Yleiskierroksia on oletettu suoritettavan joka päivä viikonloput mukaan lukien, jolloin talvikaudella (lokakuu - huhtikuu) toistuvuudeksi saadaan 196. Käsityövälineillä suoritettavan puhtaanapidon toistuvuudeksi on oletettu kerta viikossa eli yhteensä 28 kertaa kaudessa.
- Organisaatioapuajan on oletettu olevan 10 % talvikauden kokonaisaikamenekistä.
- Kunkin tehtävän suorittamiseen kuluva yksikköaika on johdettu KIMI-standardista.
- Kustannuksia arvioitaessa tuntihinnaksi on oletettu 50 e/h.

# Kokonaisaikamenekki ja kustannusindikaatio

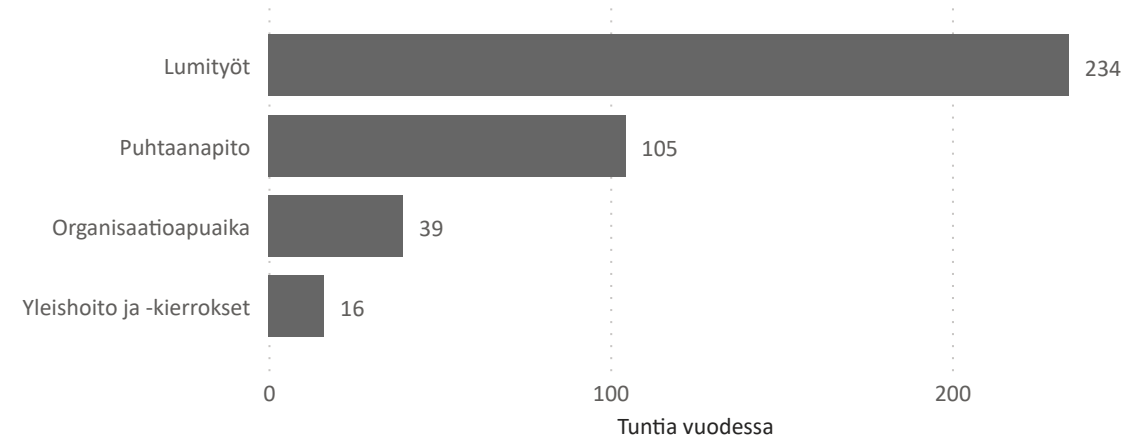
## Kustannusindikaatio osa-alueittain



## Kokonaisaikamenekki

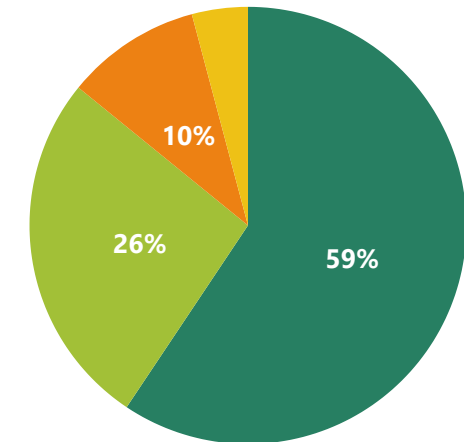
395  
Tuntia vuodessa  
0,25  
Henkilötyövuotta  
19 726 €  
Euroa vuodessa

## Työaikamenekki työlajeittain



## Tehtävä

- Lumen poisto käsin
- Puhtaanapito käsin
- Organisaatioapuaika
- Ulkoalueiden yleiskierros



# Selvityksen laatijat

**Heikki Kampman**

**Projektipäällikkö**

+358 40 481 2619

heikki.kampan@granlund.fi

**Timo Karvinen**

**Ryhmäpäällikkö**

+358 50 541 0683

timo.karvinen@granlund.fi

**Satu Tolvanen**

**Energia-asiantuntija**

+358 40 615 5079

satu.tolvanen@granlund.fi

