



Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Satakunta University of Applied Sciences

KATARIINA RAJALA

# **Lootholman matkailukeskuksen energiatehokkuusselvitys**

ENERGIA- JA YMPÄRISTÖTEKNIIKAN  
TUTKINTO-OHJELMA  
2024

Tekijä Rajala, Katariina	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Syyskuu 2024
	Sivumäärä 43 + 12	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi <b>Lootholman matkailukeskuksen energiatehokkuusselvitys</b>		
Tutkinto-ohjelma Energia- ja ympäristötekniikka		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutusta ja sen käytön jakautumista alueella. Opinnäytetyön tilaajana oli Kustavin Matkailu Oy, josta esitettiin tarve tämän opinnäytetyön tekemiselle maaliskuussa 2022. Lähtökohtana oli tieto, että matkailukeskuksessa on suuri sähkön kokonaiskulutus ja sen käytön jakautumista alueella ei ole aiemmin tutkittu.</p> <p>Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutusta tutkittiin huoneistokohtaisilla sähkönkulutusmittauksilla, joiden tavoitteena oli kerätä tietoa vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja matkailukeskuksen muiden kulutuskohdeiden sähkönkulutuksista. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten sähkönkulutusta voitaisiin pienentää energiatehokkuuden näkökulmasta. Energiatehokkuuden tavoitteena on säästää rahaa, vähentää energian tuhlausta sekä minimoida siihen liittyvät ympäristövaikutukset.</p> <p>Opinnäytetyön huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset ja tiedonannot kohteesta toteutettiin yhteistyössä Lootholman matkailukeskuksen henkilökunnan kanssa. Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset toteutettiin aikavälillä 30.4.–30.9.2022. Tutkimuksen perusteella matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien osuus oli 42 % ja matkailukeskuksen muiden kohteiden osuus oli 58 % sähkön kokonaiskulutuksesta aikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Tämän tiedon perusteella kohteessa voidaan jatkossa optimoida energiankulutuksen käyttöä.</p> <p>Tutkimuksen perusteella havaittiin, että Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutukseen vaikuttavat monet tekijät, kuten ihmisten kulutustottumukset, vuodenaikat ja huoneistojen vuokraus. Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutusta voidaan vähentää esimerkiksi huoneistokohtaisilla lämmönsäädön ohjausjärjestelmillä ja rakennuksien aurinkosuojaratkaisuilla. Opinnäytetyössä jatkoehdotuksena esitettiin huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten toteuttaminen koko vuoden ajalta sekä säännöllinen sähkönkulutuksen seuranta vuokrattavissa lomahuoneistoissa ja saunatuvisissa.</p>		
Avainsanat aurinkoenergia, energiankulutus, energiatehokkuus, sähkömittarit, sähkönkulutus		

Author Rajala, Katariina	Type of Publication Bachelor's thesis	Date September 2024
	Number of pages 43 + 12	Language of publication: Finnish
Title of publication <b>Energy Efficiency Analysis of Lootholma tourist center</b>		
Degree programme Energy and Environmental Engineering		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to find out the electricity consumption of the Lootholma tourist center and its distribution in the area. The client of this thesis was Kustavin Matkailu Ltd, who presented the need of this thesis in March 2022. The starting point was the information that the tourist center has a large total electricity consumption and its distribution of use in the area has not been researched before.</p> <p>The electricity consumption of the Lootholma tourist center was researched with apartment-specific electricity consumption measurements, the aim of which was to collect information on the electricity consumption of rental holiday apartments, sauna cabins and other places of the tourist center. In addition, the aim was to find out how electricity consumption could be reduced from the point of view of energy efficiency. The aim of energy efficiency is to save money, reduce energy waste and minimize the related environmental effects.</p> <p>The apartment-specific electricity consumption measurements and notifications about the thesis were carried out in the cooperation with the Lootholma tourist center staff. The apartment-specific electricity consumption measurements of the Lootholma tourist center were carried out in the period 30.4.–30.9.2022. Based on the research, the tourist center's rentable holiday apartments and sauna cabins' part was 42 % and the tourist center's other places' part was 58 % of the total electricity consumption in the period 30.4.–30.9.2022. Based on this information, the tourist center's energy consumption can be optimized in the future.</p> <p>Based on the research, it was found that many factors affect the total electricity consumption of the Lootholma tourist center, such as people's consumption habits, seasons and renting apartments. The electricity consumption of the Lootholma tourist center can be reduced, for example, with apartment-specific heat control systems and solar protection solutions for buildings. In the thesis, as a follow-up proposal, the implementation of apartment-specific electricity consumption measurements throughout the year and regular monitoring of electricity consumption in rental holiday apartments and sauna cabins was presented.</p>		
<p>Keywords</p> <p>solar energy, energy consumption, energy efficiency, electricity meters, electricity consumption</p>		

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	5
2 RAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUS .....	7
2.1 Aurinkosähköjärjestelmä.....	8
2.2 Aurinkolämpöjärjestelmä.....	9
2.3 Rakennuksen aurinkosuojaus .....	10
2.4 Ilmalämpöpumppu lämmöntalteenotolla .....	12
2.5 Sähkölämmityksen ohjausjärjestelmä .....	13
2.6 Sähkönkulutusmittaukset .....	14
3 LOOTHOLMAN MATKAILUKESKUS.....	15
3.1 Lomahuoneistojen ja saunatapien yleiskuvaus .....	15
3.2 Lootholman matkailukeskuksen muut sähkön kulutuskohteet .....	19
4 LOOTHOLMAN MATKAILUKESKUKSEN SÄHKÖNKULUTUS .....	21
4.1 Kohteen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset .....	22
4.1.1 Kohteen mittausaineiston kerääminen .....	22
4.1.2 Mittausaineisto huoneistojen sähkön kulutuslukemista.....	23
4.1.3 Huoneistokohtaiset sähkönkulutukset .....	23
4.1.4 Huoneistojen käyttöasteet .....	30
4.2 Sähkön kokonaiskulutus.....	31
4.3 Sähkön kokonaiskulutuksen jakautuminen alueella.....	33
5 TULOKSET .....	35
5.1 Mittauskohteiden sähkönkulutukset.....	35
5.2 Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutus .....	37
6 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	38
6.1 Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutuksen seuranta .....	39
6.2 Lootholman matkailukeskuksen energiansäästövinikit.....	40
7 YHTEENVETO JA POHDINTA .....	42
LÄHTEET	
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli Kustavissa sijaitsevan Lootholman matkailukeskuksen suuren sähkön kokonaiskulutuksen tutkiminen energiatehokkuuden näkökulmasta. Lootholman matkailukeskus on saaristolaiskylä, mikä tarjoaa kuluttajille matkailuelämyksiä, vuokrattavia lomahuoneistoja ja saunatupia sekä alueen muita palveluita ympäri vuoden. Tarve tämän opinnäytetyön tekemiselle esitettiin Kustavin Matkailu Oy:stä vuoden 2022 maaliskuussa. Lootholman matkailukeskuksen tämän hetkisestä sähkön kokonaiskulutuksesta aiheutuu yritykselle suuret energiakustannukset kuukausittain. Sähkön kokonaiskulutukseen vaikuttavat esimerkiksi tilojen ja käyttöveden lämmitys, rakennusten lämmitysmuoto, sähkölaitteiden käyttö ja niiden kunto sekä ihmisten kulutustottumukset (Mäkinen, n.d.). Energiatehokkuuden näkökulmasta olisi hyvä saada pienennettyä sähkönkulutusta, sillä sähköenergian vähentäminen tuo rahallista säästöä ja samalla vaikuttaa sen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin myönteisesti. Sähköenergian vähentäminen hillitsee esimerkiksi hiilidioksidipäästöjä, jotka ovat yksi merkittävimmistä ilmastomuutoksen aiheuttajista. (Energiavirasto, n.d.; Iberdrola, n.d.-b.)

Opinnäytetyön lähtökohtana oli tieto, että Lootholman matkailukeskuksessa (kuva 1) on suuri sähkön kokonaiskulutus. Kohteen sähkönkulutustiedoista ei ilmene, miten sähkön kokonaiskulutus jakautuu Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja alueen muiden sähkön kulutuskohteiden välillä. Kohteen vuokrattavissa lomahuoneistoissa ja saunatuissa on paikan päällä luettavat sähkönkulutusmittarit, mutta niiden sähkön kulutuslukemista ei ole aiemmin kerätty ajantasaista tietoa kuukausittain. Säännöllisellä sähkönkulutuksen seurannalla voidaan havaita mahdolliset muutokset ja kulutuspoikkeamat sähkönkulutuksessa. Tällä tavoin poikkeavaan sähkönkulutukseen pystytään reagoimaan ajoissa, mikä puolestaan lisää kustannussäästöjä pidemmältä aikaväliltä tarkasteltuna. (Mäkinen, n.d.)



Kuva 1. Lootholman matkailukeskus (Kustavin Lootholma, n.d.-a)

Opinnäytetyön tavoitteena oli kerätä ja koota tietoa opinnäytetyön tilaajalle Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien sähkönkulutuksista. Kohteessa suoritettiin huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset huhtisyyskuussa 2022, joissa huoneistojen sähkön kulutuslukemista kerättiin mittausaineistoa tarkasteluajaväliltä 30.4.–30.9.2022. Opinnäytetyössä tarkasteltiin Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutusta ja sen käytön jakautumista alueella kohteesta kerätyn mittausaineiston pohjalta sekä sähköyhtiöltä saatujen sähkönkulutustietojen perusteella. Lisäksi opinnäytetyössä tarkasteltiin vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien huoneistokäyttöasteita sekä mahdollisia keinoja kohteen sähkönkulutuksen pienentämiseen energiatehokkuuden näkökulmasta. Tutkimuskysymyksenä tässä opinnäytetyössä oli Lootholman matkailukeskuksen suuri sähkön kokonaiskulutus, miten sen käyttö jakautuu alueella ja miten sähkönkulutusta voitaisiin pienentää kohteessa. Opinnäytetyön huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset ja tiedonannot Lootholman matkailukeskuksesta toteutettiin yhteistyössä Lootholman matkailukeskuksen henkilökunnan kanssa.

## 2 RAKENNUSTEN ENERGIAATEHOKKUUS

Energiatehokkuudella viitataan energiankäytön optimointiin, mikä tarkoittaa sitä, että maksimaalinen suorituskky pyritään saavuttamaan mahdollisimman pienellä kuluksella. Energiatehokkuuden tavoitteena on tuoda rahallista säästöä, vähentää energian tuhlausta sekä minimoida siihen liittyvät ympäristövaikutukset. Energiatehokkuus vähentää sähköenergian kulutusta, mikä puolestaan alentaa kuluttajien energiakustannuksia. Energiatehokkuus vähentää myös hiilidioksidipäästöjä ( $\text{CO}_2$ ), mikä on yksi merkittävimmistä tekijöistä ilmastomuutoksen hillitsemisessä. (Energiavirasto, n.d.; Iberdrola, n.d.-b.) Sähköenergia kuvaa kulutetun energian määrää, joka ilmastaan kilowattitunteina (kWh). Esimerkiksi sähkölaitteen energiankulutus (kWh) lasketaan kertomalla laitteen teho (kW) sen käyttöajalla (h). Yksi kilowattitunti vastaa tuhatta wattituntia (Wh). (Vattenfall, n.d.-b.)

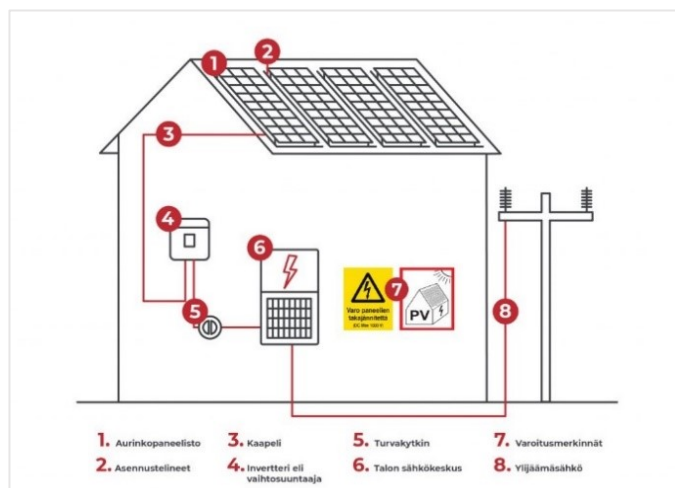
Rakennuksen sähköenergian kulutukseen vaikuttavat rakennuksen koko ( $\text{m}^2$ ), lämmitysmuoto, tilojen ja käyttöveden lämmitys, sähkölaitteiden käyttö, lämmityslaitteiden kunto ja niiden säätöasetukset sekä ihmisten asumis- ja käyttötottumukset (Mäkinen, n.d.). Rakennuksen sähköenergian kulutukseen voidaan vaikuttaa pienentämällä rakennuksen lämpöhäviöitä tiivistämällä ikkunat ja ovet sekä lisäämällä seinien ja katon eristystä (Motiva, 2024e). Rakennuksen sähköenergian kulutukseen voidaan myös vaikuttaa huolehtimalla huoneiden ja asuintilojen riittävästä ilmanvaihdesta sekä säätämällä huoneiden lämpötilat suositusten mukaan. Oleskelutilojen suositeltu lämpötila vedottomissa olosuhteissa on 20–21 °C, makuuhuoneiden 18–20 °C ja kylpyhuoneiden 22–23 °C. Huoneiden ja asuintilojen lämpötilojen säätäminen suositusten mukaan tuo rahallista säästöä, kun tiloja ei lämmitetä yli tarpeen. Lisäksi se parantaa asumisviihtyvyyttä ja sisäilman laatua. (Motiva, 2024f.)

Rakennusten energiatehokkuutta voidaan parantaa teknisillä järjestelmillä, jotka hyödyntävät uusiutuvaa energiaa käyttöveden tai tilojen lämmittämiseen. Esimerkiksi ilmalämpöpumppu-, aurinkosähkö- ja aurinkolämpöjärjestelmät hyödyntävät auringon säteilyenergiaa energian tuottamiseen ja ne soveltuvat asennettavaksi suoran sähkölämmityksen rinnalle tukijärjestelmäksi. (Motiva, 2024e; Vattenfall, n.d.-a.) Rakennusten sisäilman lämpenemistä kesäaikana voidaan vähentää asentamalla rakennuksiin

sisä- ja ulkopuolisia aurinkosuoja- ja ratkaisuja, jotka estävät auringon lämpösäteilyn pääsyn sisätiloihin (Energiatehokas koti, 2024a). Rakennusten energiatehokkuutta voidaan myös parantaa teknisillä laitteilla, jotka vähentävät sähköenergian kulutusta. Tällaisia ovat esimerkiksi led-valaisimet, lämmityslaitteiden termostaatit, vastuulliset ja kestävät laitteet sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmät, jotka optimoivat sähköenergian kulutusta. (Iberdrola, n.d.-a.)

## 2.1 Aurinkosähköjärjestelmä

Aurinkosähköjärjestelmän toiminta perustuu siihen, että aurinkopaneelien kennot muuntavat auringon säteilyenergian sähköenergiaksi. Aurinkopaneelit koostuvat sarjaan tai rinnan kytketyistä kennoista, joiden pinnalla on auringonsäteilyä läpäisevä lasi. Auringonsäteilyn osuessa aurinkopaneelien kennoihin, auringonsäteilyn fotonit eli hiukkaset luovuttavat energiansa kennoihin. (Motiva, 2024a.) Aurinkopaneelit tuottavat tasavirtaa (DC), joka muunnetaan vaihtovirraksi (AC) vaihtosuuntaajan eli invertterin kautta, jolloin sähköenergiaa voidaan hyödyntää myös sähkölaitteissa, jotka ovat kytketty sähköverkkoon (Motiva, 2024a). Kuvassa 2 on havainnekuva aurinkosähköjärjestelmästä ja sen osista.



Kuva 2. Aurinkosähköjärjestelmän kytkentäkaavio (Aurinkosähköä kotiin, n.d.-a)

Aurinkosähköjärjestelmän tuottamaan sähköenergian määrään vaikuttavat aurinkopaneelien kohdistuvan auringon kokonaissäteilyn määrä, aurinkopaneelien suuntaus ja kallistuskulma, ulkolämpötila sekä mahdolliset varjostukset. Aurinkopaneelin nimellisteho kuvataan tehon yksiköllä piikkiwatti ( $W_p$ ). Tuhat piikkiwattia vastaa yhtä



piikkikilowattia ( $\text{kW}_p$ ), jota käytetään aurinkosähköjärjestelmän kokonaistehon ilmaisemiseen. (Lumme Energia, n.d.; Motiva, 2024d.) Piikkiwatti tarkoittaa aurinkopaneelin standardiolosuhteissa tuottamaa huipputehoa, jolloin lämpötila on  $+25\text{ }^\circ\text{C}$  ja aurinkopaneeliin kohdistuvan auringon säteily määrä on  $1000\text{ W/m}^2$ . Aurinkosähköjärjestelmä, joka on teholtaan  $1\text{ kW}_p$  tuottaa sähköenergiaa Etelä-Suomessa n. 800–1000 kWh ja Pohjois-Suomessa n. 700–900 kWh vuodessa. (Motiva, 2024d.)

Aurinkopaneelien hyötysuhde vaikuttaa myös tuotetun sähköenergian määrään. Aurinkopaneelin hyötysuhde (%) lasketaan jakamalla aurinkopaneelin nimellisteho ( $\text{W}_p$ ) aurinkopaneelin pinta-alan ( $\text{m}^2$ ) ja standardiolosuhteiden säteily määrän ( $1000\text{ W/m}^2$ ) tulolla. (Motiva, 2024d.) Aurinkopaneelit voidaan asentaa katolle, seinään tai maahan. Katolle aurinkopaneelit asennetaan yleensä katon lappeen suuntaisesti. Suomessa aurinkopaneelien optimaalinen kallistuskulma on noin  $35\text{--}45^\circ$  ja ne suunnataan yleensä etelään, jolloin saavutetaan suurin vuosituotto. Jos katon lappeet ovat itä-länsi suuntaisesti, silloin aurinkopaneelit voidaan myös asentaa katon molemmille lappeille, jolloin aurinkosähköjärjestelmä tuottaa sähköä aamu- ja iltapäivällä. (Motiva, 2023.)

## 2.2 Aurinkolämpöjärjestelmä

Aurinkolämpöjärjestelmän toiminta perustuu siihen, että aurinkokeräimet muuntavat auringon säteilyenergian lämpöenergiaksi. Aurinkokeräimillä tuotettu lämpöenergia siirretään lämmönsiirtoaineen välityksellä lämmönsiirtoputkistoa pitkin rakennuksen lämminvesivaraajan veden lämmittämiseen. Aurinkokeräinpiiri on suljettu järjestelmä, jossa kiertää vesi-glykoliseos lämmönsiirtoaineena. Lämminvesivaraajassa on aurinkolämpökierukka, joka toimii lämmönvaihtimena. Lisäksi lämminvesivaraajassa on pumppuyksikkö, joka on varustettu varolaitteilla ja paisunta-astialla. Lämmönsiirtoputkistossa on myös pumppuyksikkö, jonka tehtävänä on kierrättää lämmönsiirtoainetta aurinkokeräinpiirissä ja putkistossa. Lämmönsiirtoputkistossa on myös ohjausyksikkö, jonka toimintaa ohjaavat mitta-anturit. Aurinkolämpöjärjestelmällä lämmitettyä lämminvesivaraajan vettä voidaan hyödyntää rakennuksen käyttöveden lämmittämiseen tai tilojen lämmittämiseen vesikiertoisen lattialämmityksen tai patteriverkon kautta. (Motiva, 2024c.) Kuvassa 3 on havainnekuva aurinkolämpöjärjestelmästä ja sen osista.



Kuva 3. Aurinkolämpöjärjestelmän kytkentäkaavio (Aurinkosähköä kotiin, n.d.-b)

Aurinkolämpökeräimet jaetaan lämmönsiirtoaineen perusteella nestekiertoisiin keräimiin ja ilmakeräimiin. Nestekiertoisissa keräimissä lämmönsiirtoaineena on vesiglykoliseos, jonka kautta auringosta kerätty lämpö siirretään lämmönvaihtimen kautta lämminvesivaraajan veden lämmittämiseen. Nestekiertoisia aurinkolämpökeräimiä ovat esimerkiksi tasokeräimet ja tyhjiöputkikeräimet. Ilmakiertoisissa keräimissä lämmönsiirtoaineena toimii ilma, jonka avulla auringosta kerätty lämpö siirretään rakennuksen sisäilman lämmittämiseen. Esimerkiksi aurinkolämpöpuhallin on ilmakeräin, jolla lämmitetään sisäilmaa. (Motiva, 2024c.)

Aurinkokeräimet voidaan asentaa katolle, seinään tai maahan. Aurinkokeräinten sijoittelussa tulee huomioida tuulen suunta, sillä tuuli viilentää aurinkokeräimiä ja lisää lämpöhäviöitä. Aurinkokeräimet sijoitetaan myös mahdollisimman lähelle lämminvesivaraajaa, jolloin minimoidaan lämmönsiirtohäviöt. Suomessa aurinkokeräinten optimaalinen kallistuskulma on  $45^\circ$  ja ne suunnataan yleensä etelään, jolloin saavutetaan suurin vuosituotto. Aurinkokeräinten suuntaukseen vaikuttaa aurinkolämmön käyttötarkoitus. Jos aurinkolämpöjärjestelmällä tuotettua lämpöä hyödynnetään tilojen lämmittämiseen, tällöin aurinkokeräinten kallistuskulmana käytetään  $60^\circ$  ja ne suunnataan etelään, jolloin vahvistetaan kevään ja syksyn lämmöntuottoa. (Motiva, 2024b.)

### 2.3 Rakennuksen aurinkosuojaus

Auringon lämpösäteily nostaa huomattavasti sisätilojen lämpötilaa kesäaikana, mikä alentaa asumisviihtyvyyttä ja sisäilman laatua. Sisätilojen lämpeneminen lisää tilojen

koneellista viilentämistarvetta, mikä lisää energiakustannuksia. Rakennuksen aurinkosuojausten tarkoituksena on rajoittaa liiallisen auringonvalon ja -lämmön pääsy sisätiloihin ja vähentää samalla koneellisen ilmanvaihdon tarvetta tilojen viilentämiseen. Liiallista auringon lämpösäteilyä voidaan torjua rakennuksen sisä- ja ulkopuolisilla aurinkosuojaratkaisuilla. Esimerkiksi rakennuksen katon riittävän leveillä räystäillä ja ulkoseinien muodoilla torjutaan auringon lämpösäteilyn pääsy sisätiloihin. Katon leveät räystäät suojaavat myös rakennuksen ulkoseiniä sateelta. Uudiskohteen suunnitteluvaiheessa on hyvä ottaa huomioon auringon tulosuunnat eri vuodenaikoina, jolloin räystäiden korkeus ja leveys suhteessa ikkunoihin voidaan määrittää. Tämän perusteella valitaan myös teknisiltä ominaisuuksiltaan soveltuvat ikkunat kohteeseen. (Energiatehokas koti, 2024a.)

Ikkunoihin on olemassa erilaisia aurinkosuojaratkaisuja, joilla estetään auringon lämpösäteilyn pääsy sisätiloihin. Ikkunoihin voidaan asentaa esimerkiksi kiinteät tai sähköisesti säädettävät ulkopuoliset kaihtimet tai sähkö- tai käsikäyttöiset ikkunamarkiisit, jotka varjostavat ikkunoita, mutta säilyttävät näkyvyyden ulos. Ikkunoiden pintoihin voidaan myös asentaa aurinkosuojakalvot, jotka läpäiset valon pääsyn sisätiloihin, mutta suodattavat auringon lämpösäteilyn rakennuksen ulkopuolelle. (Energiatehokas koti, 2024a.) Ulkotilan aurinkosuojaratkaisuna voidaan käyttää esimerkiksi terassimarkiisia eli nivelvarsimarkiisia, joka asennetaan pihatason ikkunoihin, joiden edustalla on terassi tai jokin muu esteetöntä kulkua vaativa tila. Terassimarkiisi suojaa ikkunoita kesäaikana ja toimii samalla ulkotilan aurinko- ja sääsuojana. (Aurinkosuojaus Ry, n.d.) Kuvassa 4 on esimerkki talosta, jossa on hyödynnetty sisä- ja ulkopuolisia aurinkosuojaratkaisuja.



Kuva 4. Sisä- ja ulkopuoliset aurinkosuojaratkaisut (Energiatehokas koti, 2024a)

## 2.4 Ilmalämpöpumppu lämmöntalteenotolla

Ilmalämpöpumppu (ILP) lämmöntalteenotolla (LTO) soveltuu suoran sähkölämmityksen rinnakkaiseksi lämmitysjärjestelmäksi. Ilmalämpöpumpun toiminta perustuu siihen, että ilmalämpöpumpun ulkoyksikkö kierrättää ulkoilmaa ja ottaa talteen ulkoilman lämpöenergiaa. Ulkoilmasta talteen otettu lämpö siirretään kompressorin välityksellä sisäyksikön kautta sisäilman lämmittämiseen. Ilmalämpöpumpun lämmöntalteenottolaite (LTO) ottaa talteen ilmanvaihtoputkistosta poistoilman mukana kulkeutuvan lämpöenergian, joka voidaan hyödyntää joko tuloilman lämmittämiseen tai rakennuksen käyttöveden lämmittämiseen. Tämä vähentää suoralla sähkölämmityksellä tuotettavan lämmitysenergian tarvetta, mikä vähentää energiakustannuksia. (Motiva, 2024g.)

Ilmalämpöpumpulla voidaan lämmittää tai viilentää sisäilmaa, jolloin rakennuksen sisälämpötila pysyy tasaisena, mikä lisää asumisviihtyvyyttä. Ilmalämpöpumppua voidaan myös käyttää ilmastointilaitteena. Ilmalämpöpumpussa on ilmasuodatin, jonka läpi ilma virtaa. Ilmasuodatin vaatii säännöllistä puhdistamista, jotta sisäilma pysyy puhtaana. Ilmalämpöpumppu toimii parhaiten silloin, kun lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä on mahdollisimman pieni. Ilmalämpöpumpun tehontuotto ja hyötysuhde alentuvat ulkolämpötilan viilentyessä, minkä vuoksi ilmalämpöpumppu ei sovellu ainoaksi lämmityslaitteeksi suuriin rakennuksiin. (Motiva, 2024g.)

Ilmalämpöpumpun hyötysuhde eli COP-arvo (Coefficient Of Performance) ilmaisee, kuinka tehokkaasti ilmalämpöpumpulla saadaan tuotettua lämpöenergiaa suhteessa kulutettuun sähköenergiaan. Esimerkiksi ilmalämpöpumpun COP 5 arvo tarkoittaa sitä, että ilmalämpöpumppu tuottaa 5 kilowattia lämpöenergiaa kuluttamalla 1 kilowatin sähköenergiaa. (Suutari, n.d.) Ilmalämpöpumpun vuosihyötysuhde ilmoitetaan SCOP-arvolla (Seasonal Coefficient of Performance), joka puolestaan ilmaisee koko lämmityskauden hyötysuhteen. SCOP-arvoa määrittää standardi EN 14825, jonka mukaan Eurooppa jaetaan kolmeen ilmastovyöhykkeeseen: Etelä-Eurooppaan, Keski-Eurooppaan ja Pohjois-Eurooppaan. Suomessa myynnissä olevien ilmalämpöpumppujen SCOP-arvot lasketaan Helsingin ilmasto-olosuhteiden perusteella, mikä lukeutuu Pohjois-Euroopan ilmastovyöhykkeeseen. (Suutari, n.d.)

## 2.5 Sähkölämmityksen ohjausjärjestelmä

Rakennuksen lämmönohjauksella optimoidaan lämmityksen energiankulutusta. Rakennus, jossa on lämmitysmuotona suora sähkölämmitys, voidaan kytkeä ulkoiseen lämmönsäädön ohjausjärjestelmään. Lämmönsäädön ohjausjärjestelmä toimii langattomasti ja sitä etäohjataan älylaitteella, kuten puhelimella tai tietokoneella. Ohjausjärjestelmä mahdollistaa eri huoneiden lämpötilojen seurannan ja ohjauksen etänä ja se voidaan asentaa rakennuksen sähkökäyttöisen patteri-, katto- ja lattialämmityksen sekä ilmalämpöpumpun yhteyteen. Ohjausjärjestelmällä voidaan myös ohjata lämminvesivaraajan ja auton lämmitystä. (Energiatehokas koti, 2024b.)

Lämmönsäädön ohjausjärjestelmän toiminta perustuu siihen, että jokaisen huoneen sisäseinään asennetaan langattomat anturit noin 1,5 metrin korkeudelle. Ohjausjärjestelmä mittaa huoneiden lämpötilat antureilla ja ohjaa lämpötiloja mittausten perusteella. Ohjausjärjestelmä huomioi ulkolämpötilan ja sääennusteen lämmityksen ohjauksessa, jolloin sisälämpötila pysyy tasaisena. Ohjausjärjestelmään voidaan myös tarvittaessa asettaa hälytysrajat lämpötilojen ja sisäilman kosteuden ylä- ja alarajoille. (Energiatehokas koti, 2024b.)

Lämmönsäädön ohjausjärjestelmällä voidaan asettaa jokaisen huoneen lämpötilat vastaamaan niiden käyttötarkoitusta (Energiatehokas koti, 2024b). Esimerkiksi oleskelutilojen suositeltu lämpötila vedottomissa olosuhteissa on 20–21 °C, makuuhuoneiden 18–20 °C ja kylpyhuoneiden 22–23 °C (Motiva, 2024f). Huoneiden lämpötilojen optimoinnilla säästetään energiakustannuksissa, kun tiloja ei lämmitetä yli suosituksien. Tämä parantaa myös asumisviihtyvyyttä ja sisäilman laatua. Käyttämättömien huoneiden lämpötilat voidaan alentaa 15–16 °C:een, jolloin lämpöjen nostaminen takaisin oleskelulämpötilaan 20–21 °C on vielä tehokasta. Lämpötilojen alentaminen säästää myös lämmityksen energiakustannuksissa, kun käyttämättömiä huoneita ei lämmitetä turhaan. (Energiatehokas koti, 2024b.)

## 2.6 Sähkönkulutusmittaukset

Rakennuksen sähkönkulutusta seurataan sähkönkulutusmittarilla, jonka omistaa sähköverkkoyhtiö. Sähköverkkoyhtiön tehtävänä on mitata kohteen sähkönkulutus ja välittää kerätyt mittaustiedot sähkönmyyntiyhtiölle, joka laskuttaa asiakasta sähkönkulutuksen perusteella. Sähkönkulutusmittarin näytöllä on energialukema, joka ei nollaudu, vaan se päivittyy tasaisin väliajoin. Sähkönkulutusmittarin energialukema ilmaisee ajantasaisen tiedon käytetyn energian kokonaiskertymästä ja se ilmoitetaan kilowattitunteina (kWh), joka on sähköenergian yksikkö. (Kokkolan Energia, n.d.; Vattenfall, n.d.-b.) Rakennuksen sähkönkulutuksen seurannassa käytetään pääasiassa etäluettavaa sähkönkulutusmittaria, joka kirjaa sähkönkulutuksen tuntikohtaisesti. Etäluettavan sähkönkulutusmittarin energialukema luetaan mittarista vähintään kerran vuorokaudessa. Sähköverkkoyhtiö välittää etäluettavan sähkönkulutusmittarin lukematiedot sähkönmyyntiyhtiölle asiakkaan laskutusta varten. (Vattenfall, n.d.-b.)

Säännöllisellä sähkönkulutuksen seurannalla saadaan tarkat tiedot kohteen sähkönkulutuksesta, jota voidaan esimerkiksi tarkastella vuorokausi-, kuukausi- ja vuositasolla. Säännöllisellä sähkönkulutuksen seurannalla voidaan havaita kulutuspoikkeamat eri vuorokaudenaikoina, minkä perusteella saadaan tietoa kohteen energiansäästö ajankohdista. Kuluttaja voi tarkastella omaa sähkönkulutustaan sähköyhtiön seurantapalvelusta, jossa on nähtävillä kohteen vuotuiset sähkönkulutustiedot. Sähköyhtiön seurantapalvelun kautta voidaan esimerkiksi tarkastella, miten ulkolämpötila on vaikuttanut kohteen sähkönkulutukseen eri vuodenaikoina. (Mäkinen, n.d.; Vattenfall, n.d.-b.)

### 3 LOOTHOLMAN MATKAILUKESKUS

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja ja työn tilaaja on Kustavin Matkailu Oy, joka on perustettu vuonna 2009. Yrityksen pääasiallinen toimiala on hotelli- ja matkailupalveluiden tuottaminen Kustavin ja Turun saariston alueella. Yrityksen toimenkuvaan kuuluvat myös loma-asuntojen rakentaminen sekä niiden vuokraus ja myynti. (Patentti- ja rekisterihallitus Virre, 2022.) Kustavin Matkailu Oy:n aputoiminimet ovat Kustavin teemamatkailu ja Kustavin saaristolaiskylä, joiden toimialat keskittyvät matkailutuotteiden ja -palveluiden tuottamiseen, myyntiin sekä kehittämiseen Kustavin ja Turun saariston alueella. (Patentti- ja rekisterihallitus Virre, 2022.) Kustavin Matkailu Oy:n liikevaihto oli 1,4 miljoonaa euroa vuonna 2021 ja yrityksessä työskenteli samana vuonna 10 työntekijää (Finder, n.d.). Yrityksen kotipaikka on Kustavi, jossa sijaitsee myös opinnäytetyön tarkastelukohteena oleva Lootholman matkailukeskus (Kustavin Lootholma, n.d.-a).

Lootholman matkailukeskus on saaristolaiskylä, mikä sijaitsee parin kilometrin päässä Kustavin keskustasta. Lootholman matkailukeskus alkoi muodostumaan saaristolaiskyläksi vuodesta 2015 lähtien, jolloin alueelle alettiin rakentamaan 4–10 henkilön vuokrattavia lomahuoneistoja ja saunatupia. Vuoden 2022 tarkasteluhetkellä saaristolaiskylässä on yhteensä 21 lomahuoneistoa ja saunatupaa, jotka ovat vuokrattavissa ympäri vuoden. Alueella on myös vuokrattavia jurtia, joihin voi majoittua kesäkaudella. (Kustavin Lootholma, n.d.-a.) Lootholman matkailukeskuksessa on leirintäalue karavaanareille ja vierasvenesatama, jossa on yhteensä 120 venepaikkaa. Sataman yhteydessä on saunamaailma ja ravintola Lootholman Helena, jossa on 250 asiakaspaikkaa. Tämän lisäksi alueella on myös vuokrattavia tiloja, kuten 500 henkilön tapahtumahalli, kokous- ja majoitustila Simpukka sekä meren rannalla sijaitseva kokoustila, johon kuuluvat erilliset saunatilat. (Kustavin Lootholma, n.d.-d.)

#### 3.1 Lomahuoneistojen ja saunatupien yleiskuvaus

Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavissa lomahuoneistoissa ja saunatuissa on led-valaistukset sisä- ja ulkotiloissa, lämmitysmuotona on suora sähkölämmitys ja huoneissa on vesikiertoiset lattialämmitykset (Laatta, 2022d). Lomahuoneistoissa ja

saunatuissa on omat saunatilat, joissa on teholtaan 6 kilowatin kiukaat. Osassa lomahuoneistoissa ja saunatuissa on lämminvesialtaat katetuilla terasseilla. Lämminvesialtaiden vesien lämpötiloja pidetään peruslämmöllä ja niissä on teholtaan 6 kilowatin lämmittimet. Saunatuissa on myös ilmalämpöpumput lämmöntalteenotolla. (Laatta, 2022d.) Kuvassa 5 on esitetty Lootholman matkailukeskuksen aluekartta, josta nähdään, miten vuokrattavat lomahuoneistot, saunatuvat sekä matkailukeskuksen muut tilat ja rakennukset jakautuvat alueella. Lomahuoneistot numero 3 ja 5 eivät kuulu Lootholman matkailukeskuksen omistukseen, joten niitä ei tarkastella tässä opinnäytetyössä (Laatta, 2022d). Asianomaiselta varmistettiin lupa kohteen tietojen julkaisemiseen sekä verkkosivuilta löytyvien kuvien käyttämiseen opinnäytetyössä.



Kuva 5. Lootholman matkailukeskuksen aluekartta (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Tarkastellaan seuraavaksi vuokrattavia lomahuoneistoja ja saunatupia aluekartan mukaisesti ryhmittäin. Lomahuoneistot numero 1, 2, 4, 6, 7 ja 8 ovat paritaloja, jotka on merkitty aluekarttaan (kuva 5) keltaisella värillä. Lomahuoneistot ovat kooltaan 75 m<sup>2</sup> ja niihin majoittuu enintään 10 henkilöä. Lomahuoneistoissa on olohuone, keittiö, 1–2 makuuhuonetta, nukkumaparvi ja saunatilat. Lomahuoneistojen katetuilla terasseilla on myös lämminvesialtaat. (Kustavin Lootholma, n.d.-c.) Kuvassa 6 on lomahuoneisto ulkoapain kuvattuna.





Kuva 6. Lomahuoneistot 1, 2, 4, 6, 7 ja 8 (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Lomahuoneistot numero 9, 10 ja 11 ovat erillisiä loma-asuntoja, jotka on merkitty aluekarttaan (kuva 5) harmaalla värillä. Kyseiset loma-asunnot ovat Teijo-Talot Oy:n referenssikohteita. Yritys toimitti Lootholman matkailukeskukseen kolme loma-asuntoa, joiden valmistumisvuosi on 2019. (Teijo-Talot Oy, n.d.) Loma-asunnot ovat kooltaan 118 m<sup>2</sup> ja niihin majoittuu enintään 10 henkilöä. Loma-asunnoissa on olohuone, keittiö, kaksi makuuhuonetta ja nukkumaparvi. Loma-asuntojen yhteydessä on myös erilliset saunarakennukset ja niiden terasseilla on lämminvesialtaat. (Kustavin Lootholma, n.d.-c.) Kuvassa 7 on Teijo-talot Oy:n loma-asunto ulkoapäin kuvattuna.



Kuva 7. Loma-asunnot 9, 10 ja 11 (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Saunatuvat numero 41–42, 47–50 ja 51–54 on merkitty aluekarttaan (kuva 5) sinisellä värillä. Saunatuvat ovat kooltaan 49 m<sup>2</sup> ja niihin majoittuu enintään 4 henkilöä. Saunatuissa on keittiö, tupa, makuuhuone ja nukkumaparvi. Jokaisessa saunatuissa on ilmalämpöpumppu lämmöntalteenotolla sekä erilliset sisäänkäynnit saunaosastoihin. Saunatupien numero 51–54 terasseilla on myös lämminvesialtaat. (Kustavin Lootholma, n.d.-c; Laatta, 2022d.) Kuvassa 8 on saunatupa ulkoapäin kuvattuna.



Kuva 8. Saunatuvat 41–42, 47–50 ja 51–54 (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Lomahuoneistot numero 63 ja 64 ovat erillisiä lomamökkejä, jotka on merkitty aluekarttaan (kuva 5) ruskealla värillä. Lomamökit ovat kooltaan 60 m<sup>2</sup> ja niihin majoittuu enintään 4 henkilöä. Lomamökeissä on olohuone, keittiö, kaksi makuuhuonetta, nukukumaparvi ja saunatilat. Lomamökkien terasseilla on myös lämminvesialtaat. (Kustavin Lootholma, n.d.-c.) Kuvassa 9 on erillinen lomamökki ulkoapäin kuvattuna.



Kuva 9. Lomamökit 63 ja 64 (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavat lomahuoneistot ja saunatuvat ovat eri kokoisia rakennuksia ja ne ovat mitoitettu eri enimmäishenkilömäärille. Huoneistojen sähkönkulutukseen vaikuttavat sähkölaitteiden käytön lisäksi saunatilojen ja lämminvesialtaiden käyttö sekä niiden lämmitys. Lisäksi ilmalämpöpumppujen käyttö tilojen lämmittämiseen tai viilentämiseen eri vuodenaikoina näkyvät myös huoneistojen sähkönkulutuksissa. (Kustavin Lootholma, n.d.-c; Laatta, 2022d.) Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien perustiedot on koottu selvyiden vuoksi taulukkoon 1, jossa on esitetty vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien koko (m<sup>2</sup>), enimmäishenkilömäärä sekä tiedot siitä, onko huoneistoissa saunatila, lämminvesiallas tai ilmalämpöpumppu (ILP) lämmöntalteenotolla (LTO).

Taulukko 1. Lomahuoneistojen ja saunatupien tiedot (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Kohteet	Koko m <sup>2</sup>	Max henkilö lukumäärä	Sauna	Lämmin- vesiallas	ILP + LTO
Lomahuoneistot 1, 2, 4, 6, 7, 8	75	10	x	x	
Loma-asunnot 9, 10, 11	118	10	x	x	
Saunatuvat 41, 42	49	4	x		x
Saunatuvat 47–50	49	4	x		x
Saunatuvat 51–54	49	4	x	x	x
Lomamökit 63, 64	60	4	x	x	

### 3.2 Lootholman matkailukeskuksen muut sähkön kulutuskohteet

Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutukseen sisältyy tarkasteltujen lomahuoneistojen ja saunatupien lisäksi muitakin sähkön kulutuskohteita. Lootholman matkailukeskuksen muissa tiloissa ja rakennuksissa on myös led-valaisimet sisä- ja ulkotiloissa, lämmitysmuotona on suora sähkölämmitys ja osassa rakennuksissa on ilmalämpöpumput (Laatta, 2022d). Sähköä kuluu matkailukeskuksen vastaanotto- ja huoltotiloissa sekä henkilökunnan asunnoissa, joita on alueella yhteensä viisi kappaletta. Sähköä kuluu myös matkailukeskuksen leirintäalueen wc- ja suihkutiloissa sekä sataman suihku- ja saunatiloissa. Satamassa on kaksi erillistä 10 henkilön saunaa, joissa on molemmissa teholtaan 8 kilowatin kiukaat. Saunojen edustalla on kaksi kahdeksan hengen lämminvesiallasta, joissa on teholtaan 8 kilowatin lämmittimet. Leirintäalueella on yhteensä 40 sähkötolppaa karavaanareille ja vierasvenesatamassa on yhteensä 120 sähkötolppaa veneitä varten. (Kustavin Lootholma n.d.-b; Laatta, 2022d.) Kuvassa 10 on Lootholman matkailukeskuksen vierasvenesatama ja ravintola Lootholman Helena.



Kuva 10. Satama ja ravintola Lootholman Helena (Kustavin Lootholma, n.d.-d)



Kesäkaudella sähköä kuluu matkailukeskuksen 500 henkilön tapahtumahallissa sekä ravintola Lootholman Helenassa, jossa on 250 asiakaspaikkaa. Kesäkauden jälkeen ravintolan salia käytetään kokoustilana suuremmille ryhmille. (Kustavin Lootholma, n.d.-b.) Kesäkaudella sähköä kuluu myös matkailukeskuksen vuokrattavissa jurtissa, joita on alueella yhteensä kahdeksan kappaletta. Jurtat on varustettu valaistuksella, jääkaapilla sekä 2 kilowatin sähkölämmittimellä. (Kustavin Lootholma, n.d.-c; Laatta, 2022d.) Kuvassa 11 on esitetty vuokrattavat jurtat ulkoapäin kuvattuna.



Kuva 11. Vuokrattavat jurtat (Kustavin Lootholma, n.d.-c)

Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutukseen sisältyvät myös alueen vuokrattavat kokous- ja majoitustilat. Meren rannan kokoustila on kooltaan 60 m<sup>2</sup>, johon mahtuu enintään 15 henkilöä. Kokoustilassa on keittiö, wc-tila, tv-näyttö ja pöytäryhmä 15 hengelle. Lisäksi kokoustilassa on ilmalämpöpumppu. Kokoustilan erilliset saunatilat ovat kooltaan 49 m<sup>2</sup> ja niiden ulkoterasseilla on lämminvesialtaat. Matkailukeskuksen kokous- ja majoitustila Simpukka on kaksikerroksinen rakennus 30 henkilölle. Simpukassa on keittiö, wc- ja suihkutilat sekä yhdeksän 1–2 hengen huonetta, joihin majoittuu 12 henkilöä. Simpukassa on myös ilmalämpöpumppu. (Kustavin Lootholma, n.d.-b; Laatta, 2022d.)

## 4 LOOTHOLMAN MATKAILUKESKUKSEN SÄHKÖNKULUTUS

Lähtötietona Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen tarkasteluun oli se, että kohteessa saadaan sähköyhtiöltä kuukausittain tieto sähkönkulutuksesta (kWh/kk), mutta sähkölaskuista ei ilmene sen tarkemmin, miten sähkönkulutus jakautuu alueella vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden välillä. Lootholman matkailukeskuksen suurta sähkön kokonaiskulutusta (kWh) ja sen käytön jakautumista alueella lähdettiin tarkastelemaan huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten kautta, jotka toteutettiin kohteessa huhti-syyskuussa 2022. Tämä tutkimustapa valittiin sen vuoksi, että vuokrattavissa lomahuoneistoissa ja saunatuissa on paikan päällä luettavat sähkönkulutusmittarit, joita voitiin hyödyntää huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten tekemiseen. Tieto vuokrattavien huoneistokohtaisista sähkönkulutusmittareista ilmeni Lootholman matkailukeskuksen vierailukäynnillä, mikä järjestettiin Satakunnan ammattikorkeakoulun kautta maaliskuussa 2022.

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten mittausaikaväliksi valittiin 30.4.–30.9.2022, jolloin mittausaineiston pohjalta voitiin tehdä laskelmia ja vertailuja samantyyppisten ja samankokoisten lomahuoneistojen ja saunatupien sähkönkulutuksista. Lisäksi mittausaineistosta voitiin tarkastella, miten esimerkiksi kesän sesonkiaika ja veneilykausi vaikuttavat huoneistojen sähkönkulutukseen mittausaikavälillä. Huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten lisäksi Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutuksia tarkasteltiin sähköyhtiöltä saatavien sähkönkulutustietojen perusteella. Näiden tietojen pohjalta selvitettiin, kuinka paljon matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus on Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksesta (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna. Samalta aikaväliltä tarkasteltiin myös vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien huoneistokäyttöasteita vuosien 2021 ja 2022 osalta.

#### 4.1 Kohteen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon yksittäinen lomahuoneisto, saunatupa tai alueen muu tila kuluttaa sähköä mittausaikavälillä 30.4.–30.9.2022. Huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset oli tarkoitus toteuttaa kohteen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien lisäksi myös ravintola Lootholman Helenassa, kokous- ja majoitustila Simipukassa sekä meren rannan kokoustilassa ja sen erillisissä saunatiloissa, joiden käyttö on merkittävää kohteen sähkönkulutuksen kannalta. Huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten toteutuksessa oli tavoitteena kerätä mittausaineistoa huoneistojen sähkön kulutuslukemista ja ottaa jokaisen mittauskohteen sähkönkulutusmittareiden energialukemat ylös aina kuukauden viimeinen päivä mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Sähkönkulutusmittarin energialukema ilmaisee ajantasaisen tiedon käytetyn energian kokonaiskertymästä, joka ilmoitetaan kilowattitunteina (Kokkolan Energia, n.d.; Vattenfall, n.d.-b). Tutkimuksen tavoitteena oli myös kerätä ja koota ajantasaista tietoa vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien sähkönkulutuksista ja tarkastella mahdollisia kulutuspoikkeamia kuukausitasolla mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022.

##### 4.1.1 Kohteen mittausaineiston kerääminen

Huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten toteutuksessa oli haasteena se, että kaikissa suunnitelluissa mittauskohteissa ei ollut paikan päällä luettavia sähkönkulutusmittareita huhtikuussa 2022, minkä vuoksi huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset toteutettiin Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavissa lomahuoneistoissa, saunatuissa sekä meren rannan kokoustilassa ja sen erillisissä saunatiloissa. Toisena haasteena mittausaineiston keräämisessä oli välimatka Porin ja Kustavin välillä. Tähän ongelmaan liittyen sovimme sähköpostikeskustelussa Lootholman matkailukeskuksen toiminnanjohtajan kanssa, että mittauskohteiden sähkön kulutuslukemat otetaan ylös Lootholman matkailukeskuksen henkilökunnan toimesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022, jonka jälkeen mittausaineisto välitetään sähköpostilla opinnäytetyön tekijälle tutkittavaksi (Laatta, 2022a). Asianomaiselta varmistettiin lupa mittausaineiston ja sen pohjalta tehtyjen laskelmien julkaisemiseen opinnäytetyössä.

#### 4.1.2 Mittausaineisto huoneistojen sähkön kulutuslukemista

Lootholman matkailukeskuksessa toteutettiin huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset vuoden 2022 huhti-syyskuussa ja mittausaineistoa kerättiin yhteensä 24 huoneistosta. Mittausaineistoa kerättiin huoneistojen sähkön kulutuslukemista mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 Lootholman matkailukeskuksen henkilökunnan toimesta ja kerätty mittausaineisto (liite 1) välitettiin sähköpostilla opinnäytetyön tekijälle tutkitavaksi vuoden 2022 lokakuussa. Mittausaineistoa (liite 1) tutkimalla selvisi, että mitauskohteina olleiden huoneistojen sähkön kulutuslukemat oli otettu ylös aina kuukauden viimeinen päivä paitsi toukokuussa, jolloin sähkön kulutuslukemat oli kirjattu 30.5.2022. Syynä tähän oli toukokuun pyhäpäivä (Laatta, 2022d). Välitetyn mittausaineiston (liite 1) pohjalta laadittiin uudet taulukot, joissa huoneistojen sähkön kulutuslukemat jaoteltiin Lootholman matkailukeskuksen aluekartan (kuva 5) mukaisesti ryhmiin, jolloin samantyyppiset ja samankokoiset lomahuoneistot ja saunatuvat on esitetty vertailun vuoksi samassa taulukossa. Huoneistojen sähkön kulutuslukemat jaoteltiin taulukoihin seuraavasti:

- Lomahuoneistot 1, 2, 4, 6, 7, 8
- Loma-asunnot 9, 10, 11
- Saunatuvat 41, 42
- Kokoustila 44 ja sen erilliset saunatilat 43, 45
- Saunatuvat 47, 48, 49, 50
- Saunatuvat 51, 52, 53, 54
- Lomamökit 63, 64

Liitteissä 2–3 on esitetty välitetyn mittausaineiston (liite 1) pohjalta laaditut uudet taulukot sähkön kulutuslukemista jokaisen huoneiston osalta. Huoneistokohtaiset sähkön kulutuslukemat on esitetty taulukoissa mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022.

#### 4.1.3 Huoneistokohtaiset sähkönkulutukset

Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavista lomahuoneistoista, saunatuvista sekä meren rannan kokoustilasta ja sen erillisistä saunatiloista kerätyn mittausaineiston (liite 1) pohjalta laskettiin jokaisen mitauskohteen huoneistokohtaiset sähkönkulutukset (kWh) kuukausien välillä ja sähkön kokonaiskulutus (kWh) mittausaikaväliltä

30.4.–30.9.2022. Taulukossa 2 on esitetty lomahuoneiston numero 1 kerätyt sähkön kulutuslukemat (liite 1) sekä niiden pohjalta lasketut sähkönkulutukset (kWh) kuukausien välillä. Alla on myös esitetty esimerkki lomahuoneiston numero 1 sähkönkulutuslaskelmasta. Samalla periaatteella laskettiin jokaisen huoneiston sähkönkulutuslaskelmat. Huoneistokohtaiset sähkönkulutuslaskelmat on esitetty liitteissä 4–11 ja liitteeseen 12 on koottu jokaisen huoneiston sähkön kokonaiskulutukset (kWh) mittausaikalta 30.4.–30.9.2022. Liitteeseen 12 on koottu myös tiedot huoneistoista, joissa on lämminvesialtaat ja ilmalämpöpumput (ILP) lämmöntalteenotolla (LTO).

Taulukko 2. Lomahuoneiston numero 1 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 1 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	91382	30.4.–30.5.2022	1869
30.5.2022	93251	30.5.–30.6.2022	1445
30.6.2022	94696	30.6.–31.7.2022	2024
31.7.2022	96720	31.7.–31.8.2022	1069
31.8.2022	97789	31.8.–30.9.2022	1217
30.9.2022	99006		

Esimerkki sähkönkulutuslaskelmasta:

Lasketaan taulukon 2 arvoista lomahuoneiston numero 1 sähkönkulutukset kuukausien välillä ja sähkön kokonaiskulutus mittausaikalta 30.4.–30.9.2022:

Aikaväli	Sähkönkulutus
30.4.–30.5.2022	$93251 - 91382 = 1\,869 \text{ kWh}$
30.5.–30.6.2022	$94696 - 93251 = 1\,445 \text{ kWh}$
30.6.–31.7.2022	$96720 - 94696 = 2\,024 \text{ kWh}$
31.7.–31.8.2022	$97789 - 96720 = 1\,069 \text{ kWh}$
31.8.–30.9.2022	$99006 - 97789 = 1\,217 \text{ kWh}$

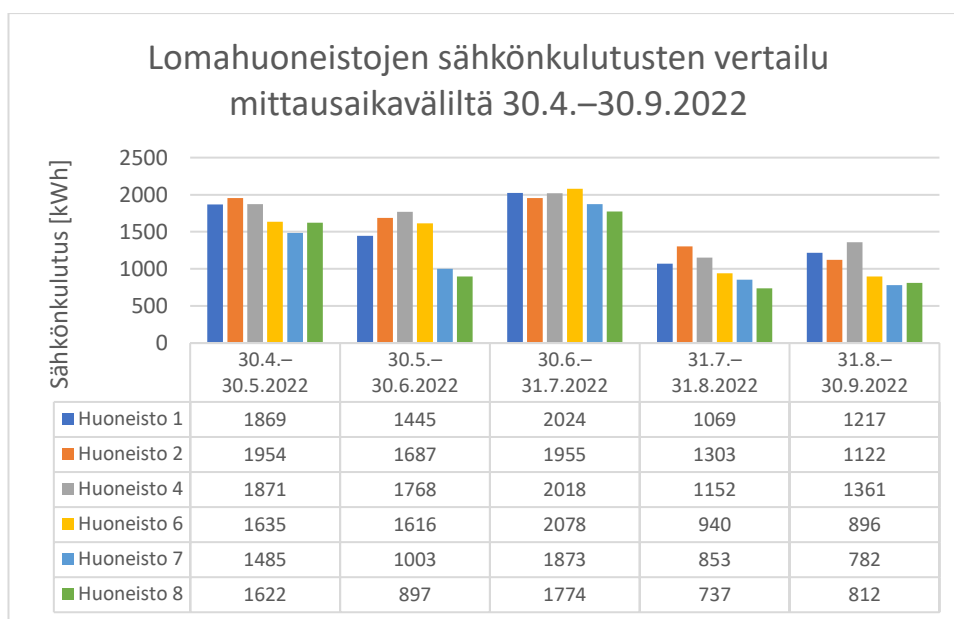
Lomahuoneiston numero 1 sähkön kokonaiskulutus aikaväliltä 30.4.–30.9.2022:

$$(1\,896 + 1\,445 + 2\,024 + 1\,069 + 1\,217) \text{ kWh} = 7\,624 \text{ kWh}$$

Huoneistokohtaisista sähkönkulutuslaskelmista (liitteet 4–11) laadittiin myös pylväskaaviot, joissa vertaillaan keskenään samantyyppisten ja samankokoisten huoneistojen sähkönkulutuksia. Kaaviossa 1 on esitetty lomahuoneistojen numero 1, 2, 4, 6, 7 ja 8

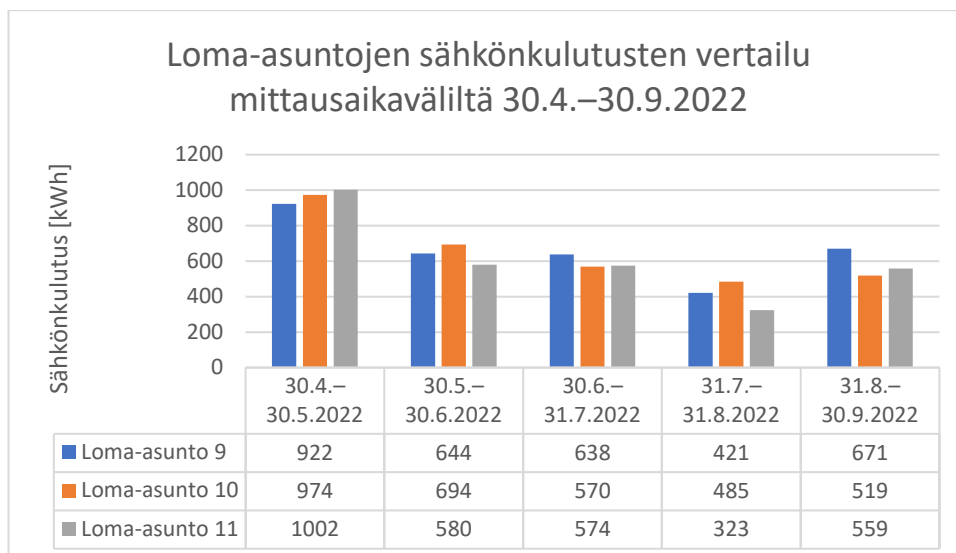


sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 1 arvoista voidaan havaita, että lomahuoneistojen sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022. Lomahuoneistojen numero 1, 2, 6 ja 7 osalta sähkönkulutukset ovat olleet pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022 ja lomahuoneistojen numero 4 ja 8 osalta aikavälillä 31.7.–31.8.2022. Mittausaikaväliltä tarkasteltuna suurin sähkönkulutus on ollut lomahuoneistossa numero 4 ja pienin sähkönkulutus on ollut lomahuoneistossa numero 8. Lomahuoneistojen numero 1, 2, 4, 6, 7 ja 8 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 42 818 kWh (liite 12).



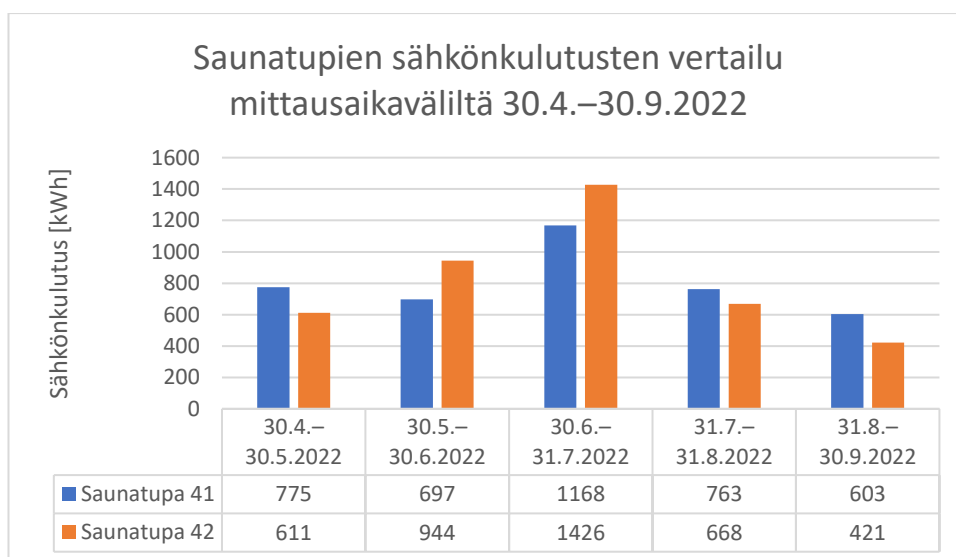
Kaavio 1. Lomahuoneistojen 1, 2, 4, 6, 7 ja 8 sähkönkulutusten vertailu

Kaaviossa 2 on esitetty loma-asuntojen numero 9, 10 ja 11 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 2 arvoista voidaan havaita, että loma-asuntojen sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.4.–30.5.2022 ja pienimmillään aikavälillä 31.7.–31.8.2022. Mittausaikaväliltä tarkasteltuna suurin sähkönkulutus on ollut loma-asunnossa numero 9 ja pienin sähkönkulutus on ollut loma-asunnossa numero 11. Loma-asuntojen numero 9, 10 ja 11 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 9 576 kWh (liite 12).



Kaavio 2. Loma-asuntojen 9, 10 ja 11 sähkönkulutusten vertailu

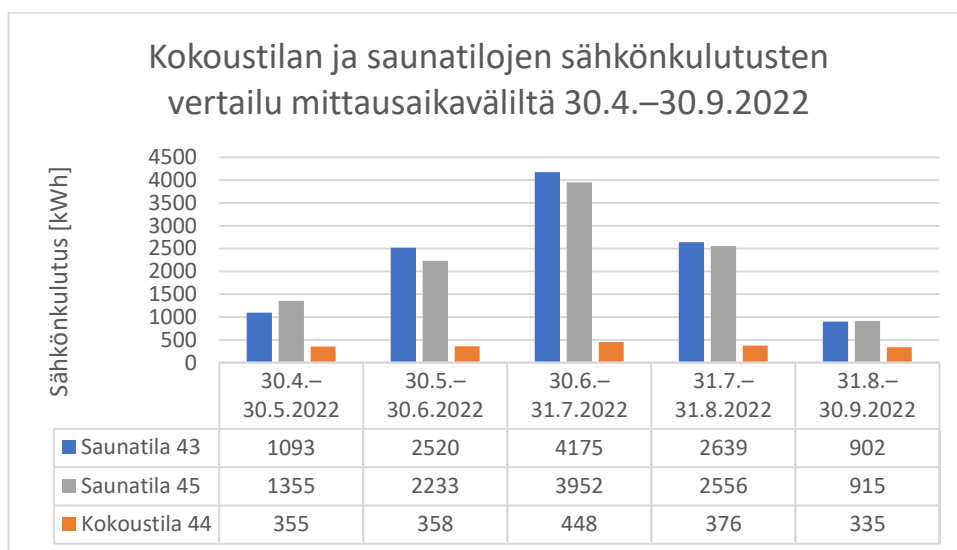
Kaaviossa 3 on esitetty saunatupien numero 41 ja 42 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 3 arvoista voidaan havaita, että sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022 ja pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022 molempien saunatupien osalta. Saunatupien numero 41 ja 42 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 8 076 kWh (liite 12).



Kaavio 3. Saunatupien 41 ja 42 sähkönkulutusten vertailu

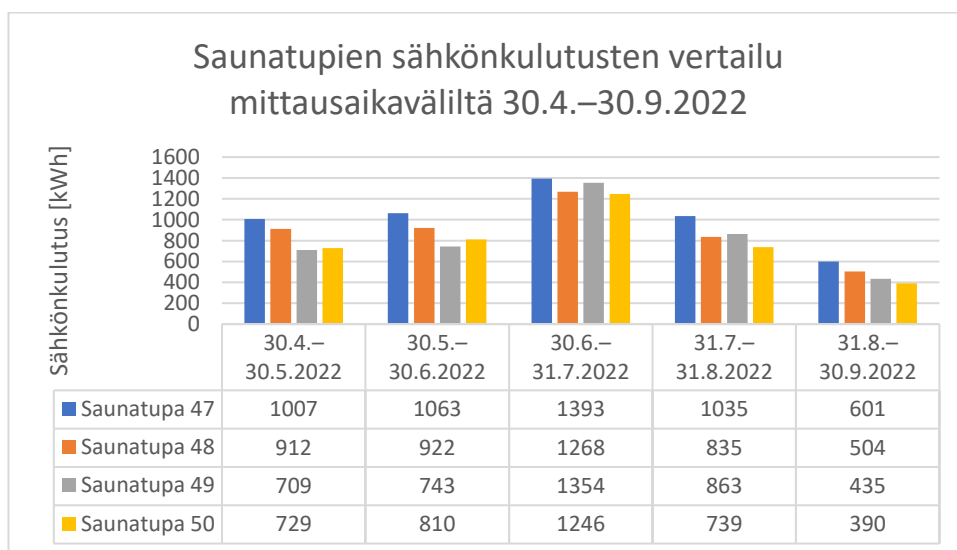
Kaaviossa 4 on esitetty kokoustilan numero 44 ja sen erillisten saunatilojen numero 43 ja 45 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 4 arvoista voidaan havaita, että kokoustilan ja saunatilojen sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022 ja pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022.

Kokoustilan ja sen erillisten saunatilojen yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 24 212 kWh, josta kokoustilan osuus on 1 872 kWh (liite 12).



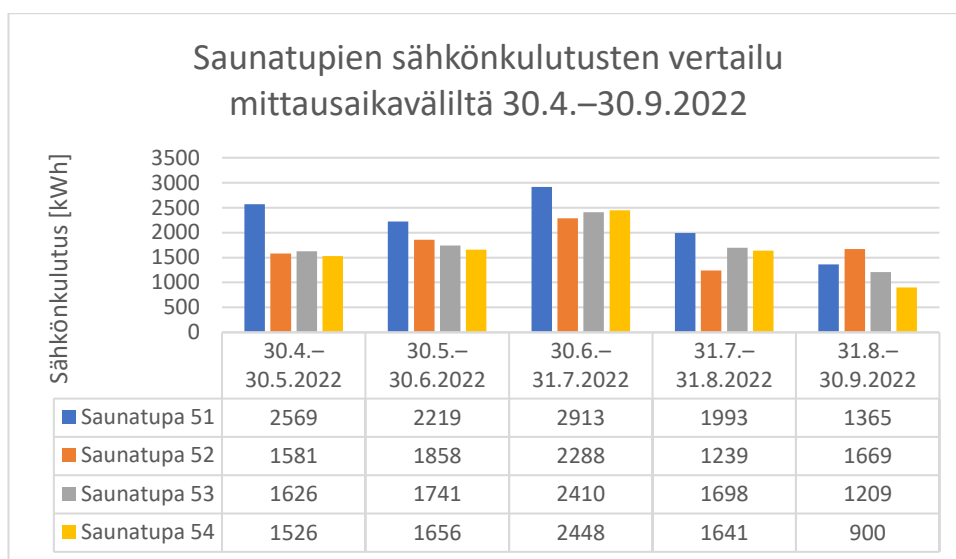
Kaavio 4. Kokoustilan 44 ja saunatilojen 43 ja 45 sähkönkulutusten vertailu

Kaaviossa 5 on esitetty saunatupien numero 47–50 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 5 arvoista voidaan havaita, että saunatupien sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022 ja pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022. Mittausaikaväliltä tarkasteltuna suurin sähkönkulutus on ollut saunatuovassa numero 47 ja pienin sähkönkulutus on ollut saunatuovassa numero 50. Saunatupien numero 47–50 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 17 558 kWh (liite 12).



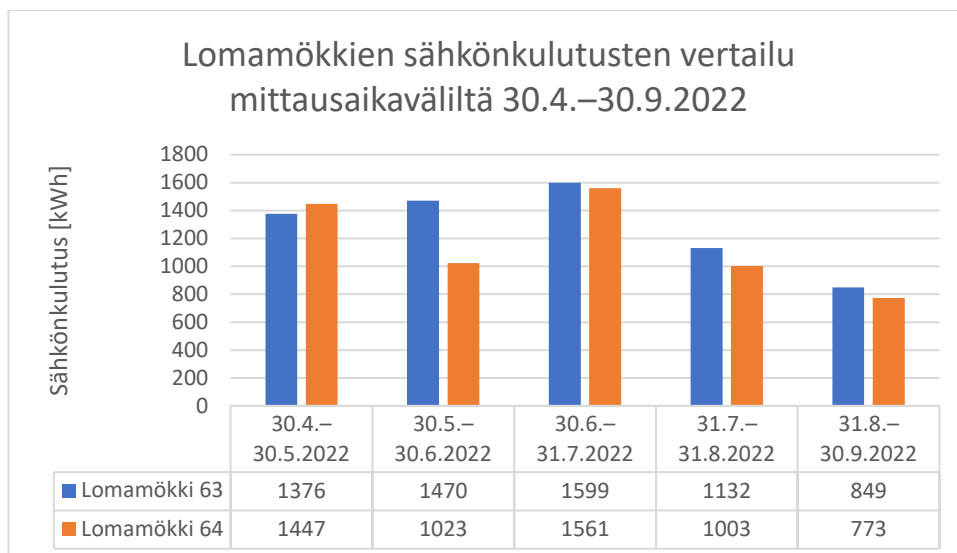
Kaavio 5. Saunatupien 47, 48, 49 ja 50 sähkönkulutusten vertailu

Kaaviossa 6 on esitetty saunatupien numero 51–54 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 6 arvoista voidaan havaita, että saunatupien sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022. Saunatupien numero 51, 53 ja 54 osalta sähkönkulutukset ovat olleet pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022 ja saunatuvan numero 52 osalta aikavälillä 30.4.–30.5.2022. Mittausaikaväliltä tarkasteltuna suurin sähkönkulutus on ollut saunatuvasa numero 51 ja pienin sähkönkulutus on ollut saunatuvasa numero 54. Saunatupien numero 51–54 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 36 549 kWh (liite 12).



Kaavio 6. Saunatupien 51, 52, 53 ja 54 sähkönkulutusten vertailu

Kaaviossa 7 on esitetty lomamökkien numero 63 ja 64 sähkönkulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 7 arvoista voidaan havaita, että sähkönkulutukset ovat olleet suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022 ja pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022 molempien lomamökkien osalta. Lomamökkien numero 63 ja 64 yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä on 12 233 kWh (liite 12).



Kaavio 7. Lomamökkien 63 ja 64 sähkönkulutusten vertailu

Lootholman matkailukeskuksen huoneistojen yhteenlasketut sähkön kokonaiskulutukset (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 on esitetty taulukossa 3. Tässä kohdassa mittauskohteena olleen kokoustilan ja sen erillisten saunatilojen sähkön kokonaiskulutukset (kWh) on laskettu yhteen, sillä ne vuokrataan yleensä samanaikaisesti.

Taulukko 3. Huoneistojen yhteenlasketut sähkön kokonaiskulutukset

Mittauskohde	Sähkön kokonaiskulutus (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022
Lomahuoneistot 1, 2, 4, 6, 7, 8	42 818
Loma-asunnot 9, 10, 11	9 576
Saunatuvat 41, 42	8 076
Kokoustila 44 + Saunatilat 43, 45	24 212
Saunatuvat 47, 48, 49, 50	17 558
Saunatuvat 51, 52, 53, 54	36 549
Lomamökit 63, 64	12 233

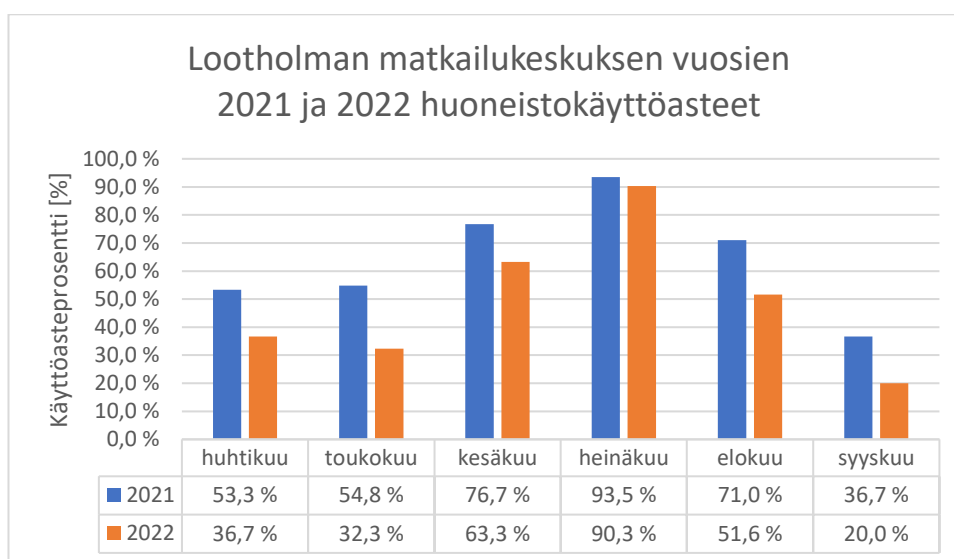
Lasketaan taulukon 3 arvoista 24:n mittauskohteen yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022:

$$(42\,818 + 9\,576 + 8\,076 + 24\,212 + 17\,558 + 36\,549 + 12\,233) \text{ kWh} = 151\,022,00 \text{ kWh}$$

#### 4.1.4 Huoneistojen käyttöasteet

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkökulutusmittausten lisäksi vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien huoneistokäyttöasteita tarkasteltiin aikaväliltä huhti-syyskuu vuosien 2021 ja 2022 osalta. Käyttöaste kuvaa tietyn kohteen käytössä olevien tilojen osuutta kokonaistilakannasta. Käyttöasteen yksikkönä käytetään prosenttia %. (TEPA-termipankki, n.d.) Tässä tapauksessa käyttöasteella kuvataan vuokrattujen lomahuoneistojen ja saunatupien tilojen käyttöä kuukaudessa, joka ilmoitetaan prosenttiosuutena.

Tiedot vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien huoneistokäyttöasteista saatiin Lootholman matkailukeskuksen tietojärjestelmästä, jota tarkastelimme Lootholman matkailukeskuksen toiminnanjohtajan kanssa 7.11.2022 pidetyssä Microsoft Teams-palaverissa. Varmistin palaverissa asianomaiselta luvan kohteen tietojen käyttämiseen opinnäytetyössä. Vertailun vuoksi Lootholman matkailukeskuksen tietojärjestelmästä otettiin tarkasteluun myös vuoden 2021 huoneistokäyttöastetiedot samalta tarkasteluaikaväliltä. Kaaviossa 8 on esitetty Lootholman matkailukeskuksen huoneistokäyttöasteet vuosien 2021 ja 2022 osalta (Laatta, 2022d). Kaaviossa 8 molempien vuosien huoneistokäyttöastetiedot sisältävät matkailukeskuksen kaikki 21 vuokrattavaa lomahuoneistoa ja saunatupaa. Erillisiä tietoja yksittäisen lomahuoneiston tai saunatuvan huoneistokäyttöasteesta kuukausitasolla ei ollut saatavilla (Laatta, 2022d).



Kaavio 8. Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 huoneistokäyttöasteet tarkasteluaikaväliltä huhti-syyskuu (Laatta, 2022d)

Kaaviosta 8 voidaan havaita, että molempien vuosien huoneistokäyttöasteet ovat olleet suurimmillaan heinäkuussa ja pienimmillään syyskuussa. Lootholman matkailukeskuksen huoneistokäyttöasteisiin vaikuttavat esimerkiksi kesän sesonkiaika ja veneilykausi, joiden vaikutus näkyy kesäkuukausien käyttöasteissa. Tarkastellaan esimerkiksi vuoden 2022 heinäkuun 90,3 % käyttöastetta. Suuresta käyttöasteesta voidaan päätellä, että Lootholman matkailukeskuksen kaikki 21 vuokrattavaa lomahuoneistoa ja saunatupaa ovat olleet vuokrattuina melkein jokaisena päivänä heinäkuussa. Käyttöaste voidaan laskea seuraavalla laskukaavalla, kun tiedetään tilojen käyttöpäivien lukumäärä kuukaudessa (Mökkivuokraajan käsikirja, n.d.).

$$\frac{\text{Vuokrattuina olleiden päivien lukumäärä kuukaudessa}}{\text{Kuukauden päivien lukumäärä}} \cdot 100 \%$$

Esimerkkilaskelma käyttöasteesta:

Lootholman matkailukeskuksen kaikki 21 lomahuoneistoa ja saunatupaa ovat olleet vuokrattuina 28 päivänä heinäkuussa, joten käyttöasteeksi saadaan tällöin 90,3 %.

$$\frac{28 \text{ päivää}}{31 \text{ päivää}} \cdot 100 \% = 90,3 \%$$

#### 4.2 Sähkön kokonaiskulutus

Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutustietoja tarkasteltiin vuosien 2021 ja 2022 osalta. Molempien vuosien sähkönkulutustiedot välitettiin sähköpostilla vuoden 2022 lokakuussa (Laatta, 2022c). Asianomaiselta varmistettiin lupa kohteen vuotuisten sähkönkulutustietojen julkaisemiseen opinnäytetyössä. Tarkasteluhetkellä vuoden 2022 sähkönkulutustiedot oli saatavilla aikaväliltä tammi-lokakuu, minkä vuoksi sähköyhtiön seurantapalvelusta otettiin vertailuun vuoden 2022 sähkönkulutuksen vuosikäyttöarvio, joka oli 950 094,00 kWh (Laatta, 2022d). Sähkönkulutuksen vuosikäyttöarvion on arvio sähkön kokonaiskulutuksesta, mikä perustuu asiakkaan edellisen vuoden sähkön käyttöön ja kulutukseen. Todellisuudessa sähkön kokonaiskulutus voi olla pienempi, suurempi tai samansuuruinen kuin edellisen vuoden sähkön kokonaiskulutus. (Lappeenrannan Energia Oy, 2018.) Taulukossa 4 on esitetty Lootholman sähkönkulutustiedot (kWh) vuosien 2021 ja 2022 osalta.

Taulukko 4. Vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutustiedot (Laatta, 2022c)

Kuukausi	Vuosi 2021	Vuosi 2022
	kWh	kWh
tammikuu	90 968,70	95 509,50
helmikuu	95 078,55	83 249,55
maaliskuu	92 831,10	75 457,35
huhtikuu	74 038,65	71 842,50
toukokuu	62 437,35	71 060,85
kesäkuu	77 655,75	79 627,35
heinäkuu	91 561,20	95 631,15
elokuu	80 715,10	70 702,95
syyskuu	55 808,25	43 808,70
lokakuu	65 771,10	33 476,70
marraskuu	78 944,55	-
joulukuu	105 695,40	-

Vertaillaan taulukon 4 arvoista Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 sähkön kokonaiskulutuksia keskenään, kun vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutustietona käytetään vuosikäyttöarviota 950 094,00 kWh (Laatta, 2022d). Taulukon 4 arvoista laskettuna vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutus oli yhteensä 971 506,20 kWh.

Vuosien 2021 ja 2022 sähkön kokonaiskulutusten vertailu:

$$(971\,506,20 - 950\,094,00) \text{ kWh} = 21\,412,20 \text{ kWh}$$

Edellä esitetyn laskelman perusteella vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus oli 21 412,20 kWh pienempi verrattuna vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutukseen. Kuitenkin vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus perustuu vuosikäyttöarvioon, eikä todelliseen sähkönkulutukseen, minkä vuoksi vuosien 2021 ja 2022 sähkön kokonaiskulutukset eivät ole suoraan vertailukelpoisia keskenään. Tämän takia seuraavissa laskeissa Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutustietoja vertaillaan aikaväliltä tammi-lokakuu, jolloin molemmista vuosista on saatavilla vertailukelpoiset sähkön kokonaiskulutustiedot. Lasketaan taulukon 4 arvoista, kuinka paljon Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 sähkön kokonaiskulutukset ovat aikaväliltä tammi-lokakuu ja vertaillaan laskettuja arvoja keskenään.



Vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutus tammi-lokakuu:

$(90\,968,70 + 95\,078,55 + 92\,831,10 + 74\,038,65 + 62\,437,35 + 77\,655,75 + 91\,561,20 + 80\,715,10 + 55\,808,25 + 65\,771,10)$  kWh = 786 866,25 kWh

Vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus tammi-lokakuu:

$(95\,509,50 + 83\,249,55 + 75\,457,35 + 71\,842,50 + 71\,060,85 + 79\,627,35 + 95\,631,15 + 70\,702,95 + 43\,808,70 + 33\,476,70)$  kWh = 720 366,60 kWh

Vuosien 2021 ja 2022 sähkön kokonaiskulutusten vertailu aikaväliltä tammi-lokakuu:

$(786\,866,25 - 720\,366,60)$  kWh = 66 499,65 kWh

Edellä esitettyjen laskemien perusteella Lootholman matkailukeskuksen vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus oli 66 499,65 kWh pienempi verrattuna vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutukseen aikaväliltä tammi-lokakuu tarkasteltuna. Lasketaan vielä taulukon 4 arvoista vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022, jolloin Lootholman matkailukeskuksessa toteutettiin huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset.

Sähkön kokonaiskulutus mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022:

$(71\,060,85 + 79\,627,35 + 95\,631,15 + 70\,702,95 + 43\,808,70)$  kWh = 360 831,00 kWh

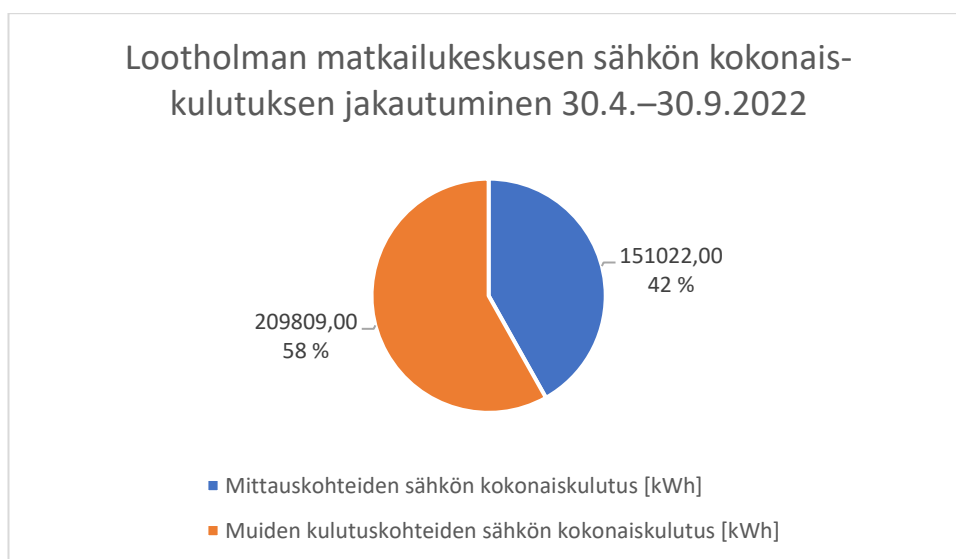
#### 4.3 Sähkön kokonaiskulutuksen jakautuminen alueella

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten sekä kohteen vuoden 2022 sähkönkulutustietojen perusteella selvitettiin, kuinka paljon matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus on sähkön kokonaiskulutuksesta (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna. Selvityksen lähtötietoina käytettiin aiemmin laskettuja sähkönkulutustietoja mittauskohteiden yhteenlasketusta sähkön kokonaiskulutuksesta, jonka arvoksi saatiin 151 022,00 kWh (s. 29) sekä Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022, jonka arvoksi saatiin 360 831,00 kWh (s. 33).

Lootholman matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus sähkön kokonaiskulutuksesta:

$$(360\,831,00 - 151\,022,00) \text{ kWh} = 209\,809,00 \text{ kWh}$$

Edellä esitetyn laskelman perusteella Lootholman matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuudeksi saatiin 209 809,00 kWh sähkön kokonaiskulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaaviossa 9 tarkastellaan Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen jakautumista mittauskohteina olleiden huoneistojen ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden välillä. Kaaviossa 9 esitettyjen arvojen perusteella voidaan havaita, että mittauskohteina olleiden huoneistojen osuus oli 42 % sähkön kokonaiskulutuksesta ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus oli 58 % sähkön kokonaiskulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna.



Kaavio 9. Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen jakautuminen mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022

## 5 TULOKSET

Lootholman matkailukeskuksen suurta sähkön kokonaiskulutusta ja sen käytön jakautumista alueella tutkittiin huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten kautta sekä sähköyhtiöltä saatujen sähkönkulutustietojen perusteella. Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset toteutettiin yhteensä 24 kohteessa, joihin lukeutuivat vuokrattavat lomahuoneistot, saunatuvat sekä meren rannan kokoustila ja sen erilliset saunatilat. Kohteesta kerätty mittausaineisto esiteltiin liitteessä 1 ja sen pohjalta laaditut uudet taulukot huoneistojen sähkön kulutuslukemista esiteltiin liitteissä 2–3. Mittausaineiston (liite 1) pohjalta laskettiin jokaisen mittauskohteen sähkönkulutuslaskelmat, jotka esiteltiin liitteissä 4–11 ja liitteeseen 12 koottiin jokaisen mittauskohteen sähkön kokonaiskulutukset mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022.

### 5.1 Mittauskohteiden sähkönkulutukset

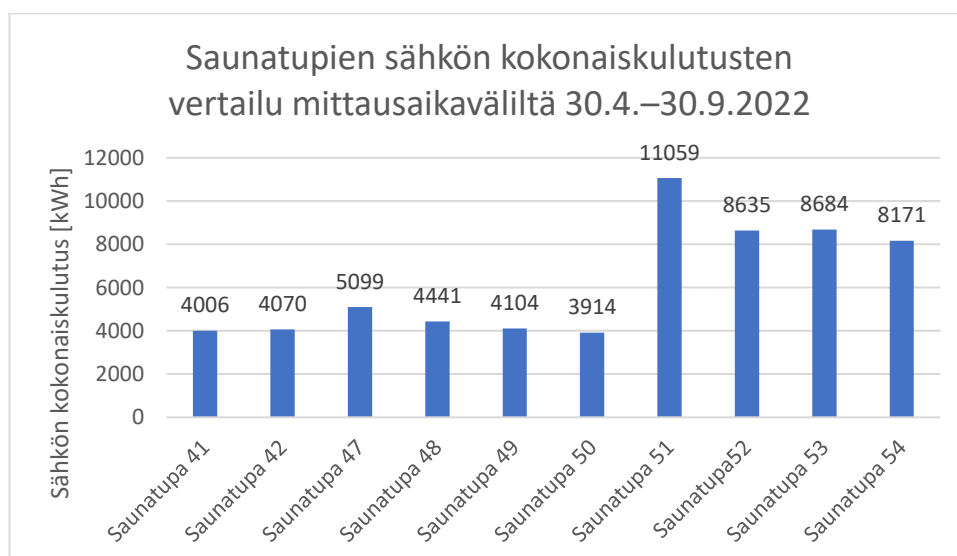
Sähkönkulutuslaskelmien (liitteet 4–11) perusteella havaittiin, että mittauskohteiden sähkönkulutukset olivat pääasiassa suurimmillaan aikavälillä 30.6.–31.7.2022, poikkeuksena loma-asunnot numero 9, 10 ja 11, joiden sähkönkulutukset olivat suurimmillaan aikavälillä 30.4.–30.5.2022. Lomahuoneistojen numero 4 ja 8 sekä loma-asuntojen numero 9, 10 ja 11 osalta sähkönkulutukset olivat pienemmillään aikavälillä 31.7.–31.8.2022. Muiden mittauskohteiden osalta sähkönkulutukset olivat pienimmillään aikavälillä 31.8.–30.9.2022. Alla on esitetty huoneistojen yhteenlasketut sähkön kokonaiskulutukset mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022:

- Lomahuoneistot: 1, 2, 4, 6, 7, 8	42 818 kWh
- Loma-asunnot: 9, 10, 11	9 576 kWh
- Saunatuvat: 41, 42	8 076 kWh
- Kokoustila: 44 + Saunatilat: 43, 45	24 212 kWh
- Saunatuvat: 47, 48, 49, 50	17 558 kWh
- Saunatuvat: 51, 52, 53, 54	36 549 kWh
- Lomamökit: 63, 64	12 233 kWh

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten perusteella 24:n mittauskohteen yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus oli 151 022,00 kWh mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022.

Mittauskohteiden sähkönkulutusten eroavaisuuteen vaikuttaa se, että rakennukset ovat eri kokoisia, ne ovat mitoitettu eri enimmäishenkilömäärille ja niiden käyttötarkoitukset ovat erilaiset. Lisäksi mittauskohteiden sähkönkulutuksiin vaikuttavat vuokrauspäivien lukumäärä, henkilömäärä sekä asiakkaiden sähkönkäytön kulutustottumukset. Mittauskohteiden sähkönkulutuksiin vaikuttavat myös saunojen ja lämminvesialtaiden lämmitys sekä niiden käyttöaika. Kohteen vuokrattavissa lomahuoneistoissa, saunatuissa numero 51–54 ja kokoustilan erillisissä saunatiloissa on lämminvesialtaat. Saunatuissa numero 41–42, 47–50 ja 51–54 sekä kokoustilassa numero 44 on myös ilmalämpöpumput lämmöntalteenotolla, joiden käyttö tilojen lämmittämiseen tai viilentämiseen lisäävät näiden kohteiden sähkönkulutuksia. (Kustavin Lootholma, n.d.-c; Laatta, 2022d; Taulukko 1.)

Kaaviossa 10 on esitetty saunatupien numero 41–42, 47–50 ja 51–54 sähkön kokonaiskulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kaavion 10 sähkön kokonaiskulutus arvoja vertailemalla voidaan havaita selkeä ero saunatupien numero 41–42, 47–50 ja saunatupien numero 51–54 arvojen välillä. Tähän eroavaisuuteen vaikuttaa se, että saunatuissa numero 41–42 ja 47–50 ei ole lämminvesialtaita, kun taas saunatuissa numero 51–54 on lämminvesialtaat. Lämminvesialtaiden vesien lämpötiloja pidetään peruslämmöllä sekä niiden lämmitys käyttöä varten lisäävät näiden saunatupien sähkönkulutuksia (Laatta, 2022d).



Kaavio 10. Saunatupien 41–42, 47–50 ja 51–54 sähkön kokonaiskulutusten vertailu mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022

Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien huoneistokäyttöasteita vertailtiin kaaviossa 8 (s. 30) tarkasteluaikaväliltä huhti-syyskuu vuosien 2021 ja 2022 osalta. Vertailussa havaittiin, että molempien vuosien huoneistokäyttöasteet olivat olleet suurimmillaan heinäkuussa ja pienimmillään syyskuussa. Esimerkkilaskelman perusteella Lootholman matkailukeskuksen vuoden 2022 heinäkuun huoneistokäyttöaste oli 90,3 %, mikä tarkoittaa sitä, että vuokrattavat lomahuoneistot ja saunatuvat olivat olleet vuokrattuina 28 päivänä heinäkuussa.

## 5.2 Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutus

Mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna mittauskohteiden yhteenlaskettu sähkön kokonaiskulutus oli yhteensä 151 022,00 kWh ja Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutus oli yhteensä 360 831,00 kWh. Näiden tietojen perusteella matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuudeksi saatiin 209 809,00 kWh sähkön kokonaiskulutuksesta. Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen jakautumista alueella vertailtiin kaaviossa 9 (s. 34). Vertailun perusteella havaittiin, että vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien sekä meren rannan koustilan ja sen erillisten saunatilojen osuus oli 42 % sähkön kokonaiskulutuksesta ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus oli 58 % sähkön kokonaiskulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna.

Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutustiedot esiteltiin taulukossa 4 (s. 32). Kohteen vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutuksia vertailtiin aikaväliltä tammi-lokakuu, jolloin molemmista vuosista oli saatavilla vertailukelpoiset sähkönkulutustiedot. Laskelmien perusteella vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutus oli 786 866,25 kWh ja vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus oli 720 366,60 kWh aikaväliltä tammi-lokakuu. Tuloksien vertailun perusteella havaittiin, että vuoden 2022 sähkön kokonaiskulutus oli 66 499,65 kWh pienempi verrattuna vuoden 2021 sähkön kokonaiskulutukseen.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten tavoitteena oli kerätä ja koota tietoa vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden sähkönkulutuksista mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Alun perin oli myös tavoitteena kerätä mittausaineistoa ravintola Lootholman Helenasta ja kokous- ja majoitustila Simpukasta, mutta niissä ei ollut paikalla luettavia sähkönkulutusmittareita huhtikuussa 2022, minkä vuoksi ne jätettiin tarkastelun ulkopuolelle.

Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset toteutettiin kohteessa suunnitelmien mukaisesti huhti-syyskuussa 2022 ja mittausaineistoa kerättiin yhteensä 24 huoneistosta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Kohteesta kerätyn mittausaineiston (liite 1) pohjalta saatiin koottua tietoa vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien sekä meren rannan kokoustilan ja sen erillisten saunatilojen sähkönkulutuksista mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Lisäksi Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen tarkastelun myötä saatiin selville, miten sähkön käyttö jakautuu alueella mittauskohteina olleiden huoneistojen ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden välillä.

Kohteen mittausaineistoa (liite 1) tutkimalla havaittiin, että huoneistojen energialukemat oli kirjattu ylös aina kuukauden viimeinen päivä paitsi toukokuussa, jolloin energialukemat oli kirjattu 30.5.2022. Syynä tähän oli toukokuun pyhäpäivä (Laatta, 2022d). Tämä aiheuttaa mittausvirheen laskettuihin tuloksiin, sillä huoneistojen energialukemat on otettu toukokuussa 2022 päivää aiemmin verrattuna muiden kuukausien mittausajankohtiin. Mittausaineiston (liite 1) ja sen pohjalta saatujen tuloksien luotettavuuteen vaikuttaa myös se, että mittausaineisto (liite 1) on kerätty eri henkilön toimesta ja sen pohjalta tehdyt laskelmat ja niiden tuloksien analysointi perustuvat puolestaan opinnäytetyön tekijän tutkimukseen. Esimerkiksi mittausaineiston (liite 1) keräämisessä tai tietojen siirtämisessä on voinut käydä inhimillisiä virheitä energialukemien kirjaamisessa, minkä vuoksi opinnäytetyössä laskettujen huoneistokohtaisten sähkönkulutuslaskelmien tulokset voivat poiketa todellisesta sähkönkulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna.

Opinnäytetyössä vertailtiin Lootholman matkailukeskuksen vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutustietoja aikaväliltä tammi-lokakuu, sillä tarkasteluhetkellä ei ollut saatavilla koko vuoden 2022 sähkönkulutustietoja. Tämän vuoksi vuosien 2021 ja 2022 sähkönkulutustiedoista ei pystytty tekemään todellista vuositason vertailua. Opinnäytetyössä ei myöskään pystytty vertailemaan yksittäisen lomahuoneiston tai saunatuvan käytön ja sähkönkulutuksen välistä suhdetta tarkasteluajaväliltä 30.4.–30.9.2022, sillä Lootholman matkailukeskuksen huoneistokäyttöastetiedot sisälsivät kaikki 21 vuokrattavaa lomahuoneistoa ja saunatupaa. Lootholman matkailukeskuksen tietojärjestelmästä ei ollut saatavilla erillisiä tietoja yksittäisen lomahuoneiston tai saunatuvan huoneistokäyttöasteesta kuukausitasolla (Laatta, 2022d).

Opinnäytetyön kohteen tarkastelun myötä havaittiin, että Lootholman matkailukeskuksen rakennuksissa on huomioitu energiankulutuksen kannalta energiatehokkaita vaihtoehtoja. Esimerkiksi matkailukeskuksen rakennuksien sisä- ja ulkovalaistukset on toteutettu led-lampuilla, jotka kuluttavat vähemmän energiaa. Lisäksi saunatupien ilmalämpöpumpuissa on myös lämmöntalteenotto, joka hyödyntää poistoilman mukana kulkeutuvan lämmön tuloilman lämmittämiseen. Tämä vähentää suoralla sähkölämmityksellä tuotetun lämmitysenergian tarvetta saunatuissa, mikä puolestaan vähentää energiakustannuksia. (Laatta, 2022d; Motiva, 2024g.) Lootholman matkailukeskuksen rakennukset ovat myös suhteellisen uusia, sillä alueelle alettiin rakentamaan vuokrattavia lomahuoneistoja ja saunatupia vuodesta 2015 lähtien (Kustavin Lootholma, n.d.-a). Tarkastelun myötä havaittiin myös, että Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutukseen vaikuttavat monet tekijät, minkä vuoksi kohteen sähkönkulutuksen pienentäminen ei ole yksiselitteinen.

## 6.1 Lootholman matkailukeskuksen sähkönkulutuksen seuranta

Lootholman matkailukeskuksessa olisi hyvä toteuttaa huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset koko vuoden ajalta, jolloin mittausaineistosta voitaisiin tarkastella lähemmin vuodenaikojen vaikutusta huoneistojen sähkönkulutuksiin. Vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien sähkönkulutuksia olisi hyvä seurata säännöllisesti, jolloin mahdolliset kulutuspoikkeamat havaitaan ajoissa. Lisäksi huoneistojen sähkönkulutuksia kannattaa seurata myös niiden ollessa tyhjillään. Tämän tueksi kohteessa olisi

hyvä saada tiedot huoneistokohtaisista käyttöasteista, jolloin yksittäisen lomahuoneiston tai saunatuvan käytön ja sähkönkulutuksen välistä suhdetta voitaisiin tarkastella. Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutuksen jakautumisen perusteella havaittiin, että mittauskohteiden osuus oli 42 % sähkön kokonaiskulutuksesta ja matkailukeskuksen muiden sähkön kulutuskohteiden osuus oli 58 % sähkön kokonaiskulutuksesta mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022 tarkasteltuna. Tämän perusteella voidaan todeta, että matkailukeskuksen muissakin rakennuksissa olisi hyvä olla paikan päällä luettavat sähkönkulutusmittarit, joiden energialukemia seurattaisiin säännöllisesti. Esimerkiksi ravintola Lootholman Helenassa ja kokous- ja majoitustila Simpu-kassa, jotka ovat suuria rakennuksia ja joiden käyttö on merkittävää kohteen sähkönkulutuksen kannalta.

## 6.2 Lootholman matkailukeskuksen energiansäästövinikit

Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja muiden tilojen energiankulutuksia voidaan pienentää asettamalla huoneiden lämpötilat vastaamaan niiden käyttötarkoituksia. Suosituksien mukaan oleskelutilojen lämpötila vedottomissa olosuhteissa on 20–21 °C, makuuhuoneiden 18–20 °C ja kylpyhuoneiden 22–23 °C (Motiva, 2024f). Kun vuokrattavat huoneistot ovat pidemmän aikaa tyhjiillään, silloin huoneiden lämpötilat voidaan alentaa 15–16 °C:een, jolloin lämmön nostaminen takaisin oleskelulämpötilaan on vielä tehokasta (Energiatehokas koti, 2024b). Huoneiden lämpötilojen säätäminen voidaan toteuttaa esimerkiksi huoneistokohtaisilla lämmönsäädön ohjausjärjestelmillä, jotka vähentävät energiankulutusta, kun tiloja ei lämmitetä yli tarpeen. Lisäksi ne parantavat sisäilman laatua ja rakennusten energiatehokkuutta. (Energiatehokas koti, 2024b.)

Vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien ja matkailukeskuksen muiden tilojen kylmäsäilytyslaitteet kuluttavat sähköä ympäri vuorokauden, minkä vuoksi niiden lämpötilat on hyvä säätää suosituksien mukaan. Jääkaapin suositeltu lämpötila on +2–+6 °C ja pakastimen -18 °C (Motiva, 2024h). Lisäksi sähkö- ja lämmityslaitteiden kunto ja niiden käyttöikä vaikuttavat energiankulutukseen. Laitteiden säännöllinen huolto ja termostaattien säätöasetuksien tarkistaminen lisäävät käyttöikää ja varmistavat, että laitteet toimivat energiatehokkaasti. (Energiatehokas koti, 2024b.)



Lootholman matkailukeskuksen vuokrattavien lomahuoneistojen ja saunatupien kesäaikaista lämpenemistä voidaan vähentää rakennusten sisä- ja ulkopuolisilla aurinkosuojaratkaisuilla. Rakennusten ikkunoihin voidaan esimerkiksi asentaa aurinkosuojakalvot, kiinteät tai säädettävät ulkopuoliset kaihtimet tai sähkö- tai käsikäyttöiset ikkunamarkiisit, jotka estävät auringon lämpösäteilyn pääsyn sisätiloihin, mutta säilyttävät näkyvyyden ulos. Aurinkosuojaratkaisuilla voidaan vähentää rakennusten kooneellista viilentämistarvetta kesäaikana, mikä alentaa energiakustannuksia. (Energiatehokas koti, 2024a.) Lisäksi kohteen uudisrakennusten suunnitteluvaiheessa on hyvä ottaa huomioon auringonsäteilyn tulosuunnat eri vuodenaikoina, minkä perusteella rakennusten räystäiden korkeus ja leveys suhteessa ikkunoihin voidaan määrittää. Leveät räystäät estävät auringon lämpösäteilyn pääsyn sisätiloihin, mikä vähentää huoneistojen sisäilman lämpenemistä. (Energiatehokas koti, 2024a.)

## 7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyössä tarkasteltiin Lootholman matkailukeskuksen suurta sähkön kokonaiskulutusta ja sen käytön jakautumista alueella energiatehokkuuden näkökulmasta. Tutkimuksen myötä havaittiin, että kohteen sähkön kokonaiskulutukseen vaikuttavat monet tekijät. Esimerkiksi ihmisten sähkönkäytön kulutustottumukset, huoneistojen ja muiden tilojen vuokraus sekä alueen muiden palveluiden käyttö, joihin vaikuttavat muun muassa kesän sesonkiaika ja veneilykausi. Rakennusten sähkönkulutuksiin vaikuttavat rakennusten koko ja niiden käyttötarkoitus sekä tilojen lämmitys ja viilentämistarve, jotka vaihtelevat vuodenajan ja ulkoilman lämpötilan mukaan.

Opinnäytetyössä tarkasteltiin rakennusten energiankulutuksen vähentämistä ja energiatehokkuuden parantamista erilaisten järjestelmien ja ratkaisujen kautta, jotka soveltuvat kohteeseen. Rakennusten energiatehokkuutta voidaan parantaa jo pienillä muutoksilla, kuten rakennusten aurinkosuojaratkaisuilla ja lämmönsäädön ohjausjärjestelmillä, jotka alentavat lämmityksen energiakustannuksia. Lisäksi omien sähkönkäytön kulutustottumusten muuttamisella voidaan vähentää energiankulutusta. Rakennusten energiatehokkuuden parantuminen tuo rahallista säästöä ja vähentynyt energiankulutus vaikuttaa myös sen aiheuttamiin ympäristövaikutuksiin myönteisesti, mikä on tärkeässä roolissa nykypäivänä.

Näin jälkikäteen ajateltuna tässä opinnäytetyössä olisi voinut toteuttaa Lootholman matkailukeskuksen huoneistokohtaiset sähkönkulutusmittaukset pidemmältä mittausaikaväliltä, jolloin lomahuoneistojen ja saunatupien sähkönkulutuksista olisi voinut tarkastella vielä tarkemmin vuodenaikojen vaikutusta. Kuitenkin tämän opinnäytetyön aikana toteutettujen huoneistokohtaisten sähkönkulutusmittausten pohjalta saatiin kerättyä tietoa kohteen vuokrattavien lomahuoneistojen, saunatupien sekä meren rannan kokoustilan ja sen erillisten saunatilojen sähkönkulutuksista mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022. Tutkimuksen myötä saatiin myös kerättyä tietoa siitä, miten Lootholman matkailukeskuksen sähkön kokonaiskulutus jakautuu alueella vuokrattavien huoneistojen sekä alueen muiden sähkön kulutuskohteiden välillä. Näiden tietojen perusteella kohteessa voidaan jatkossa optimoida energiankulutuksen käyttöä.

Koen, että tämän opinnäytetyön aihe oli lähtökohtaisesti mielenkiintoinen, sillä en ollut aiemmin perehtynyt rakennusten sähkönkulutusten tarkasteluun tai sähkönkulutusmittauksiin. Lisäksi Lootholman matkailukeskus oli kohteena kiinnostava, sillä en ollut aiemmin käynyt siellä. Opinnäytetyön haasteena oli välimatka Porin ja Kustavin välillä, minkä vuoksi en voinut itse toteuttaa kohteen huoneistokohtaisia sähkönkulutusmittauksia. Pääsin kuitenkin vierailemaan kohteessa Satakunnan ammattikorkeakoulun kautta maaliskuussa 2022. Tämä oli tärkeää, jotta sain yleiskäsityksen Lootholman matkailukeskuksesta. Opinnäytetyön aikana olin yhteydessä kohteen toiminnanjohtajaan puhelimen ja sähköpostin välityksellä. Lisäksi pidimme 7.11.2022 Microsoft Teams-palaverin, jonka myötä sain tarvittavat tiedonannot opinnäytetyöhön liittyen. Varmistin asianomaiselta luvan kohteen tietojen julkaisemiseen sekä Lootholman matkailukeskuksen verkkosivulta löytyvien kuvien käyttämiseen opinnäytetyössä.

Koen, että opinnäytetyöprosessin tekeminen oli haastavaa, sillä siihen vaikuttivat monet eri tekijät. Tästä huolimatta koen, että opinnäytetyöprosessin myötä opin paljon uutta ja syvensin aiemmin oppimaani tietoa. Näistä on minulle hyötyä jatkoa ajatellen. Opinnäytetyössä perehdyin tarkemmin rakennusten energiatehokkuuteen ja erilaisiin ratkaisuihin, joilla voidaan optimoida energian käyttöä ja vähentää energiakulutusta. Aiheeseen perehtymisen myötä havaitsin, että sähkönkulutukseen voidaan vaikuttaa jo pienilläkin muutoksilla ilman sen suurempia investointikustannuksia. Koen, että opinnäytetyöstä on hyötyä myös työn tilaajalle, sillä tutkimuksen myötä saatiin vastauksia esitettyihin tutkimuskysymyksiin, mitkä olivat ensisijaisesti tavoitteena tässä opinnäytetyöprosessissa.

## LÄHTEET

Aurinkosuojaus Ry. (n.d.). Terassimarkiisit. Haettu 17.6.2024 osoitteesta <https://aurinkosuojaus.fi/aurinkosuojat/terassimarkiisit/>

Aurinkosähköä kotiin. (n.d.-a). Laitteet. Haettu 2.6.2024 osoitteesta <https://aurinkosahkoakotiin.fi/laitteet/>

Aurinkosähköä kotiin. (n.d.-b). Vaihtoehtona aurinkolämpö. Haettu 2.6.2024 osoitteesta <https://aurinkosahkoakotiin.fi/vaihtoehtona-aurinkolampo/>

Energiatehokas koti. (8.5.2024a). Aurinkosuojaus. Haettu 12.6.2024 osoitteesta [https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/rakennuksen\\_suunnittelu/aurinkosuojaus](https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/rakennuksen_suunnittelu/aurinkosuojaus)

Energiatehokas koti. (6.6.2024b). Sähkölämmityksen ohjaus. Haettu 18.6.2024 osoitteesta [https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/talotekniikan\\_suunnittelu/lammitys/sahkolammitys/sahkolammituksen\\_ohjaus](https://www.energiatehokaskoti.fi/suunnittelu/talotekniikan_suunnittelu/lammitys/sahkolammitys/sahkolammituksen_ohjaus)

Energiavirasto. (n.d.). Energiatehokkuus. Haettu 29.5.2024 osoitteesta <https://energiavirasto.fi/energiatehokkuus>

Finder. (n.d.). Kustavin Matkailu Oy. Haettu 31.5.2023 osoitteesta <https://www.finder.fi/Majoitus/Kustavin+Lootholma/Kustavi/yhteystiedot/2382747>

Iberdrola. (n.d.-a). Efficient houses. How to make your house a more sustainable one. Haettu 29.5.2024 osoitteesta <https://www.iberdrola.com/social-commitment/efficient-houses>

Iberdrola. (n.d.-b). What is energy efficiency. Haettu 29.5.2024 osoitteesta <https://www.iberdrola.com/sustainability/environment/energy-efficiency>

Kokkolan Energia. (n.d.). Sähkömittarin lukuohje. Haettu 31.5.2023 osoitteesta <https://www.kokkolanenergia.fi/fi/sahkoverkko/sahkomittarin-lukuohje/>

Kustavin Lootholma. (n.d.-a). Etusivu. Haettu 12.10.2022 osoitteesta <https://lootholma.fi/https://lootholma.fi/>

Kustavin Lootholma. (n.d.-b). Kokous Kustavin Lootholmassa. Haettu 8.3.2023 osoitteesta <https://lootholma.fi/saaristolaiskyla/>

Kustavin Lootholma. (n.d.-c). Majoitus. Haettu 8.3.2023 osoitteesta <https://lootholma.fi/majoitus/>

Kustavin Lootholma. (n.d.-d). Satama / Leirintäalue. Haettu 12.10.2022 osoitteesta <https://lootholma.fi/palvelut/satama-leirintaalue/>

Laatta, K. (13.4.2022a). Henkilökohtainen sähköpostikeskustelu Kustavin Lootholman toiminnanjohtaja Kimmo Laatan kanssa.

Laatta, K. (30.9.2022b). Kustavin Lootholman toiminnanjohtaja Kimmo Laatan sähköposti, mittausaineisto sähkön kulutuslukemista.

Laatta, K. (24.10.2022c). Kustavin Lootholman toiminnanjohtaja Kimmo Laatan sähköposti, sähkön kokonaiskulutustiedoista.

Laatta, K. (7.11.2022d). Kustavin Lootholman toiminnanjohtajan, Kimmo Laatan, videohaastattelu.

Lappeenrannan Energia Oy. (31.7.2018). Energiasanasto. Haettu 9.1.2023 osoitteesta <https://www.lappeenrannanenergia.fi/ohjeet-ja-vinkit/energiasanasto>

Lumme Energia. (n.d.). Mitä Wp tarkoittaa ja neljä muuta kysymystä aurinkopaneelien tehosta. Haettu 15.6.2024 osoitteesta <https://www.lumme-energia.fi/blogi/mita-wp-tarkoittaa>

Motiva. (11.1.2023). Aurinkopaneelien asentaminen. Haettu 15.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/hankinta\\_ja\\_asennus/aurinkopaneelien\\_asentaminen](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/hankinta_ja_asennus/aurinkopaneelien_asentaminen)

Motiva. (31.1.2024a). Auringosta sähköä. Haettu 2.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon\\_perusteet/auringosta\\_sahkoa](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringosta_sahkoa)

Motiva. (31.1.2024b). Aurinkolämpöjärjestelmän sijoittelu. Haettu 15.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkolampo/hankinta\\_ja\\_asennus/aurinkolampojarjestelman\\_sijoittelu](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/hankinta_ja_asennus/aurinkolampojarjestelman_sijoittelu)

Motiva. (31.1.2024c). Aurinkolämpöjärjestelmät. Haettu 2.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelmat](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkolampo/aurinkolampojarjestelmat)

Motiva. (31.1.2024d). Aurinkosähköjärjestelmän teho. Haettu 15.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/aurinkosahko/jarjestelman\\_valinta/aurinkosahkojarjestelman\\_teho](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/jarjestelman_valinta/aurinkosahkojarjestelman_teho)

Motiva. (11.4.2024e). Energiatehokas pientalo. Haettu 13.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/energiatehokas\\_pientalo](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/energiatehokas_pientalo)

Motiva. (18.1.2024f). Hallitse huonelämpötiloja. Haettu 13.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/energiatehokas\\_arki/hallitse\\_huonelampotiloja](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/energiatehokas_arki/hallitse_huonelampotiloja)

Motiva. (3.6.2024g). Ilmalämpöpumppu (ILP). Haettu 15.6.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/lampopumput/lampopumpputeknologiat/ilmalampopumppu](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/lampopumput/lampopumpputeknologiat/ilmalampopumppu)

Motiva. (14.5.2024h). Keittiö ja kodinhoito. Haettu 6.7.2024 osoitteesta [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/energiatehokas\\_arki/keittio\\_ja\\_kodinhoito](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/energiatehokas_arki/keittio_ja_kodinhoito)

Mäkinen, T. (n.d.). Sähkönkulutuksen seuranta–Selvitä millainen sähkönkuluttaja olet. Pori Energia. Haettu 15.6.2024 osoitteesta <https://www.porienergia.fi/Tieto/Ajankohtaista/artikkelit/sahkonkulutuksen-seuranta>

Mökkivuokraajan käsikirja. (n.d.). Käyttöaste. Haettu 28.5.2024 osoitteesta <https://mökkivuokraajankasikirja.fi/kayttoaste/>

Nilan. (n.d.). Lämmöntalteenotto LTO – tekniikka tutuksi. Haettu 28.5.2024 osoitteesta <https://www.nilan.fi/lammontalteenotto/>

Patentti- ja rekisterihallitus Virre. (11.10.2022). Kustavin Matkailu Oy. Haettu 11.10.2022 osoitteesta <https://virre.prh.fi/novus/home?execution=e1s2#search-result>

Suutari, T. (n.d.). COP vs. SCOP – hyötysuhteiden erot. Nilan. Haettu 10.6.2024 osoitteesta <https://www.nilan.fi/energiansaasto/cop-vs-scop-hyotysuhteiden-erot/>

Teijo-Talot Oy. (n.d.). Referenssikohde: Lomahuilat, Kustavi - Teijo-Talot. Haettu 8.3.2022 osoitteesta <https://www.teijotalot.fi/referenssi/lomahuilat-kustavi/>

TEPA-termipankki. (n.d.). Käyttöaste. Haettu 28.5.2024 osoitteesta <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/k%C3%A4ytt%C3%B6aste>

Vattenfall. (n.d.-a). Miten aurinkosähköjärjestelmä toimii. Haettu 29.5.2024 osoitteesta <https://www.vattenfall.fi/fokuksessa/aurinkosahko/kuinka-aurinkosahkojarjestelma-toimii/>

Vattenfall. (n.d.-b). Sähkönkulutuksen seuranta haltuun sähkömittarilla. Haettu 28.5.2024 osoitteesta <https://www.vattenfall.fi/fokuksessa/sahkonkulutus/sahkonkulutuksen-seuranta-haltuun-sahkomittarilla/>

## Välitetty mittausaineisto huoneistojen sähkön kulutuslukemista (Laatta, 2022b)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	H1	PVM		LUKEMA		H2	PVM		LUKEMA	H47	PVM		LUKEMA		H48	PVM		LUKEMA
2		13.4.		90036			13.4.		151134		13.4.		32095			13.4.		30197
3		30.4.		91382			30.4.		152571		30.4.		32878			30.4.		30532
4		30.5.		93251			30.5.		154525		30.5.		33685			30.5.		31644
5		30.6.		94696			30.6.		155212		30.6.		34348			30.6.		32166
6		31.7.		96720			31.7.		158167		31.7.		36341			31.7.		34034
7		31.8.		97789			31.8.		159470		31.8.		37376			31.8.		34869
8		30.9.		99006			30.9.		160592		30.9.		37977			30.9.		35373
9		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
10		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
11		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
12																		
13																		
14	H3	PVM		LUKEMA		H4	PVM		LUKEMA	H49	PVM		LUKEMA		H50	PVM		LUKEMA
15		13.4.		75799			13.4.		161412		13.4.		28584			13.4.		28860
16		30.4.		76469			30.4.		163248		30.4.		29270			30.4.		29612
17		30.5.		77000			30.5.		165119		30.5.		29979			30.5.		30341
18		30.6.	???				30.6.		166887		30.6.		30722			30.6.		31551
19		31.7.		78454			31.7.		168905		31.7.		32016			31.7.		32397
20		31.8.		78916			31.8.		170057		31.8.		32939			31.8.		33136
21		30.9.		79364			30.9.		171416		30.9.		33374			30.9.		33526
22		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
23		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
24		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
25																		
26	H5	PVM		LUKEMA		H6	PVM		LUKEMA	H51	PVM		LUKEMA		H52	PVM		LUKEMA
27		13.4.		70592			13.4.		160405		13.4.		25853			13.4.		24877
28		30.4.		71154			30.4.		161771		30.4.		27758			30.4.		26782
29		30.5.		71782			30.5.		163406		30.5.		30327			30.5.		28363
30		30.6.		72145			30.6.		165022		30.6.		32546			30.6.		30221
31		31.7.		72769			31.7.		167100		31.7.		35459			31.7.		32509
32		31.8.		73027			31.8.		168040		31.8.		37452			31.8.		33748
33		30.9.		73383			30.9.		168936		30.9.		38817			30.9.		35417
34		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
35		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
36		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
37																		
38	H7	PVM		LUKEMA		H8	PVM		LUKEMA	H53	PVM		LUKEMA		H54	PVM		LUKEMA
39		13.4.		195742			13.4.		246518		13.4.		26215			13.4.		24512
40		30.4.		197006			30.4.		247832		30.4.		27738			30.4.		26210
41		30.5.		198491			30.5.		249454		30.5.		29364			30.5.		27736
42		30.6.		199434			30.6.		250351		30.6.		31105			30.6.		29392
43		31.7.		201367			31.7.		252125		31.7.		33515			31.7.		31840
44		31.8.		202220			31.8.		252862		31.8.		35213			31.8.		33481
45		30.9.		203002			30.9.		253674		30.9.		36422			30.9.		34381
46		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
47		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
48		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
49																		
50																		
51	T9	PVM		LUKEMA		T10	PVM		LUKEMA	SAUNA 43	PVM		LUKEMA		SAUNA 45	PVM		LUKEMA
52		13.4.		39141			13.4.		39420		13.4.		57866			13.4.		61904
53		30.4.		39943			30.4.		40246		30.4.		58391			30.4.		62550
54		30.5.		40865			30.5.		41220		30.5.		59484			30.5.		63905
55		30.6.		41509			30.6.		41914		30.6.		62004			30.6.		66138
56		31.7.		42147			31.7.		42484		31.7.		66179			31.7.		70090
57		31.8.		42568			31.8.		42969		31.8.		68818			31.8.		72646
58		30.9.		43239			30.9.		43488		30.9.		69720			30.9.		73561
59		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
60		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
61		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
62																		
63	T11	PVM		LUKEMA						KOKOUS 44	PVM		LUKEMA					
64		13.4.		38883			13.4.				13.4.		27796			13.4.		
65		30.4.		39680			30.4.				30.4.		28105			30.4.		
66		30.5.		40682			30.5.				30.5.		28460			30.5.		
67		30.6.		41262			30.6.				30.6.		28818			30.6.		
68		31.7.		41836			31.7.				31.7.		29266			31.7.		
69		31.8.		42159			31.8.				31.8.		29642			31.8.		
70		30.9.		42718			30.9.				30.9.		29377			30.9.		
71		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
72		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
73		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		
74																		
75	H63	PVM		LUKEMA		H64	PVM			H41	PVM		LUKEMA		H42	PVM		
76		13.4.		21900			13.4.				13.4.		38133			13.4.		
77		30.4.		23093			30.4.				30.4.		38765			30.4.		
78		30.5.		24469			30.5.				30.5.		39540			30.5.		
79		30.6.		25939			30.6.				30.6.		40237			30.6.		
80		31.7.		27538			31.7.				31.7.		41405			31.7.		
81		31.8.		28670			31.8.				31.8.		42168			31.8.		
82		30.9.		29519			30.9.				30.9.		42771			30.9.		
83		31.10.					31.10.				31.10.					31.10.		
84		30.11.					30.11.				30.11.					30.11.		
85		31.12.					31.12.				31.12.					31.12.		

Mittausaineisto sähkön kulutuslukemista

Lomahuoneistot

Päivämäärä	Huoneisto 1	Huoneisto 2	Huoneisto 4	Huoneisto 6	Huoneisto 7	Huoneisto 8
30.4.2022	91382	152571	163248	161771	197006	247832
30.5.2022	93251	154525	165119	163406	198491	249454
30.6.2022	94696	156212	166887	165022	199494	250351
31.7.2022	96720	158167	168905	167100	201367	252125
31.8.2022	97789	159470	170057	168040	202220	252862
30.9.2022	99006	160592	171418	168936	203002	253674

Loma-asunnot

Päivämäärä	Huoneisto 9	Huoneisto 10	Huoneisto 11
30.4.2022	39943	40246	39680
30.5.2022	40865	41220	40682
30.6.2022	41509	41914	41262
31.7.2022	42147	42484	41836
31.8.2022	42568	42969	42159
30.9.2022	43239	43488	42718

Saunatupa Saunatupa Saunatila Kokoustila Saunatila

Päivämäärä	Huoneisto 41	Huoneisto 42	Huoneisto 43	Huoneisto 44	Huoneisto 45
30.4.2022	38765	37861	58391	28105	62550
30.5.2022	39540	38472	59484	28460	63905
30.6.2022	40237	39416	62004	28818	66138
31.7.2022	41405	40842	66179	29266	70090
31.8.2022	42168	41510	68818	29642	72646
30.9.2022	42771	41931	69720	29977	73561



Mittausaineisto sähkön kulutuslukemista

Saunatuvat

Päivämäärä	Huoneisto 47	Huoneisto 48	Huoneisto 49	Huoneisto 50
30.4.2022	32878	30932	29270	29612
30.5.2022	33885	31844	29979	30341
30.6.2022	34948	32766	30722	31151
31.7.2022	36341	34034	32076	32397
31.8.2022	37376	34869	32939	33136
30.9.2022	37977	35373	33374	33526

Saunatuvat

Päivämäärä	Huoneisto 51	Huoneisto 52	Huoneisto 53	Huoneisto 54
30.4.2022	27758	26782	27738	26210
30.5.2022	30327	28363	29364	27736
30.6.2022	32546	30221	31105	29392
31.7.2022	35459	32509	33515	31840
31.8.2022	37452	33748	35213	33481
30.9.2022	38817	35417	36422	34381

Lomamökit

Päivämäärä	Huoneisto 63	Huoneisto 64
30.4.2022	23093	24663
30.5.2022	24469	26110
30.6.2022	25939	27133
31.7.2022	27538	28694
31.8.2022	28670	29697
30.9.2022	29519	30470

## Lomahuoneiston numero 1 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 1 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	91382	30.4.–30.5.2022	1869
30.5.2022	93251	30.5.–30.6.2022	1445
30.6.2022	94696	30.6.–31.7.2022	2024
31.7.2022	96720	31.7.–31.8.2022	1069
31.8.2022	97789	31.8.–30.9.2022	1217
30.9.2022	99006		

## Lomahuoneiston numero 2 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 2 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	152571	30.4.–30.5.2022	1954
30.5.2022	154525	30.5.–30.6.2022	1687
30.6.2022	156212	30.6.–31.7.2022	1955
31.7.2022	158167	31.7.–31.8.2022	1303
31.8.2022	159470	31.8.–30.9.2022	1122
30.9.2022	160592		

## Lomahuoneiston numero 4 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 4 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	163248	30.4.–30.5.2022	1871
30.5.2022	165119	30.5.–30.6.2022	1768
30.6.2022	166887	30.6.–31.7.2022	2018
31.7.2022	168905	31.7.–31.8.2022	1152
31.8.2022	170057	31.8.–30.9.2022	1361
30.9.2022	171418		

## Lomahuoneiston numero 6 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 6 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	161771	30.4.–30.5.2022	1635
30.5.2022	163406	30.5.–30.6.2022	1616
30.6.2022	165022	30.6.–31.7.2022	2078
31.7.2022	167100	31.7.–31.8.2022	940
31.8.2022	168040	31.8.–30.9.2022	896
30.9.2022	168936		

## Lomahuoneiston numero 7 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 7 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	197006	30.4.–30.5.2022	1485
30.5.2022	198491	30.5.–30.6.2022	1003
30.6.2022	199494	30.6.–31.7.2022	1873
31.7.2022	201367	31.7.–31.8.2022	853
31.8.2022	202220	31.8.–30.9.2022	782
30.9.2022	203002		

## Lomahuoneiston numero 8 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 8 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	247832	30.4.–30.5.2022	1622
30.5.2022	249454	30.5.–30.6.2022	897
30.6.2022	250351	30.6.–31.7.2022	1774
31.7.2022	252125	31.7.–31.8.2022	737
31.8.2022	252862	31.8.–30.9.2022	812
30.9.2022	253674		

## Loma-asunnon numero 9 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 9 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	39943	30.4.–30.5.2022	922
30.5.2022	40865	30.5.–30.6.2022	644
30.6.2022	41509	30.6.–31.7.2022	638
31.7.2022	42147	31.7.–31.8.2022	421
31.8.2022	42568	31.8.–30.9.2022	671
30.9.2022	43239		

## Loma-asunnon numero 10 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 10 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	40246	30.4.–30.5.2022	974
30.5.2022	41220	30.5.–30.6.2022	694
30.6.2022	41914	30.6.–31.7.2022	570
31.7.2022	42484	31.7.–31.8.2022	485
31.8.2022	42969	31.8.–30.9.2022	519
30.9.2022	43488		

## Loma-asunnon numero 11 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 11 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	39680	30.4.–30.5.2022	1002
30.5.2022	40682	30.5.–30.6.2022	580
30.6.2022	41262	30.6.–31.7.2022	574
31.7.2022	41836	31.7.–31.8.2022	323
31.8.2022	42159	31.8.–30.9.2022	559
30.9.2022	42718		

## Saunatuvan numero 41 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 41 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	38765	30.4.–30.5.2022	775
30.5.2022	39540	30.5.–30.6.2022	697
30.6.2022	40237	30.6.–31.7.2022	1168
31.7.2022	41405	31.7.–31.8.2022	763
31.8.2022	42168	31.8.–30.9.2022	603
30.9.2022	42771		

## Saunatuvan numero 42 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 42 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	37861	30.4.–30.5.2022	611
30.5.2022	38472	30.5.–30.6.2022	944
30.6.2022	39416	30.6.–31.7.2022	1426
31.7.2022	40842	31.7.–31.8.2022	668
31.8.2022	41510	31.8.–30.9.2022	421
30.9.2022	41931		

## Saunatilan numero 43 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 43 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	58391	30.4.–30.5.2022	1093
30.5.2022	59484	30.5.–30.6.2022	2520
30.6.2022	62004	30.6.–31.7.2022	4175
31.7.2022	66179	31.7.–31.8.2022	2639
31.8.2022	68818	31.8.–30.9.2022	902
30.9.2022	69720		

## Kokoustilan numero 44 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 44 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	28105	30.4.–30.5.2022	355
30.5.2022	28460	30.5.–30.6.2022	358
30.6.2022	28818	30.6.–31.7.2022	448
31.7.2022	29266	31.7.–31.8.2022	376
31.8.2022	29642	31.8.–30.9.2022	335
30.9.2022	29977		

## Saunatilan numero 45 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 45 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	62550	30.4.–30.5.2022	1355
30.5.2022	63905	30.5.–30.6.2022	2233
30.6.2022	66138	30.6.–31.7.2022	3952
31.7.2022	70090	31.7.–31.8.2022	2556
31.8.2022	72646	31.8.–30.9.2022	915
30.9.2022	73561		

## Saunatuvan numero 47 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 47 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	32878	30.4.–30.5.2022	1007
30.5.2022	33885	30.5.–30.6.2022	1063
30.6.2022	34948	30.6.–31.7.2022	1393
31.7.2022	36341	31.7.–31.8.2022	1035
31.8.2022	37376	31.8.–30.9.2022	601
30.9.2022	37977		

## Saunatuvan numero 48 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 48 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	30932	30.4.–30.5.2022	912
30.5.2022	31844	30.5.–30.6.2022	922
30.6.2022	32766	30.6.–31.7.2022	1268
31.7.2022	34034	31.7.–31.8.2022	835
31.8.2022	34869	31.8.–30.9.2022	504
30.9.2022	35373		

## Saunatuvan numero 49 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 49 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	29270	30.4.–30.5.2022	709
30.5.2022	29979	30.5.–30.6.2022	743
30.6.2022	30722	30.6.–31.7.2022	1354
31.7.2022	32076	31.7.–31.8.2022	863
31.8.2022	32939	31.8.–30.9.2022	435
30.9.2022	33374		

## Saunatuvan numero 50 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 50 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	29612	30.4.–30.5.2022	729
30.5.2022	30341	30.5.–30.6.2022	810
30.6.2022	31151	30.6.–31.7.2022	1246
31.7.2022	32397	31.7.–31.8.2022	739
31.8.2022	33136	31.8.–30.9.2022	390
30.9.2022	33526		

## Saunatuvan numero 51 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 51 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	27758	30.4.–30.5.2022	2569
30.5.2022	30327	30.5.–30.6.2022	2219
30.6.2022	32546	30.6.–31.7.2022	2913
31.7.2022	35459	31.7.–31.8.2022	1993
31.8.2022	37452	31.8.–30.9.2022	1365
30.9.2022	38817		

## Saunatuvan numero 52 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 52 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	26782	30.4.–30.5.2022	1581
30.5.2022	28363	30.5.–30.6.2022	1858
30.6.2022	30221	30.6.–31.7.2022	2288
31.7.2022	32509	31.7.–31.8.2022	1239
31.8.2022	33748	31.8.–30.9.2022	1669
30.9.2022	35417		

## Saunatuvan numero 53 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 53 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	27738	30.4.–30.5.2022	1626
30.5.2022	29364	30.5.–30.6.2022	1741
30.6.2022	31105	30.6.–31.7.2022	2410
31.7.2022	33515	31.7.–31.8.2022	1698
31.8.2022	35213	31.8.–30.9.2022	1209
30.9.2022	36422		

## Saunatuvan numero 54 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 54 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	26210	30.4.–30.5.2022	1526
30.5.2022	27736	30.5.–30.6.2022	1656
30.6.2022	29392	30.6.–31.7.2022	2448
31.7.2022	31840	31.7.–31.8.2022	1641
31.8.2022	33481	31.8.–30.9.2022	900
30.9.2022	34381		



## Lomamökin numero 63 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 63 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	23093	30.4.–30.5.2022	1376
30.5.2022	24469	30.5.–30.6.2022	1470
30.6.2022	25939	30.6.–31.7.2022	1599
31.7.2022	27538	31.7.–31.8.2022	1132
31.8.2022	28670	31.8.–30.9.2022	849
30.9.2022	29519		

## Lomamökin numero 64 lasketut sähkönkulutukset

Päivämäärä	Huoneiston 64 lukemat	Aikaväli	Sähkönkulutus (kWh)
30.4.2022	24663	30.4.–30.5.2022	1447
30.5.2022	26110	30.5.–30.6.2022	1023
30.6.2022	27133	30.6.–31.7.2022	1561
31.7.2022	28694	31.7.–31.8.2022	1003
31.8.2022	29697	31.8.–30.9.2022	773
30.9.2022	30470		

## Huoneistojen sähkön kokonaiskulutukset

Mittauskohde	Sähkön kokonaiskulutus (kWh) mittausaikaväliltä 30.4.–30.9.2022	Sauna	Lämmin- vesiallas	ILP + LTO
Lomahuoneisto 1	7624	x	x	
Lomahuoneisto 2	8021	x	x	
Lomahuoneisto 4	8170	x	x	
Lomahuoneisto 6	7165	x	x	
Lomahuoneisto 7	5996	x	x	
Lomahuoneisto 8	5842	x	x	
Loma-asunto 9	3296	x	x	
Loma-asunto 10	3242	x	x	
Loma-asunto 11	3038	x	x	
Saunatupa 41	4006	x		x
Saunatupa 42	4070	x		x
Saunatila 43	11329	x	x	
Kokoustila 44	1872			x
Saunatila 45	11011	x	x	
Saunatupa 47	5099	x		x
Saunatupa 48	4441	x		x
Saunatupa 49	4104	x		x
Saunatupa 50	3914	x		x
Saunatupa 51	11059	x	x	x
Saunatupa 52	8635	x	x	x
Saunatupa 53	8684	x	x	x
Saunatupa 54	8171	x	x	x
Lomamökki 63	6426	x	x	
Lomamökki 64	5807	x	x	