

MAASEUDUN VÄHÄHIILISET ENERGIA RATKAISUT RAPORTTEJA

Energiatohokkuuden parantaminen tuntikohtaisen sähkönkulutuksen analyysin perusteella pienissä- ja mikroyrityksissä.

2024/4

Ismo Nieminen. TKI- asiantuntija, LAB- ammattikorkeakoulu

Mika Keski-Luopa. Projektipäällikkö, TKI- asiantuntija, LAB- ammattikorkeakoulu

Sisällysluettelo

1	Johdanto	3
2	Havainnot ja toimenpide-ehdotukset	4
2.2	Päiväkotito ja varhaiskasvatus	4
2.2.1	Yritys 1	4
2.2.2	Yritys 2	8
2.2.3	Yritys 3	13
2.3	Sijaishuolto- ja lastenkotipalvelut	19
2.3.1	Yritys 4	19
2.3.2	Yritys 5	24
2.4	Palveluasuminen	29
2.4.1	Yritys 6	29
2.5	Hyvinvointituotteiden vähittäiskauppa	35
2.5.1	Yritys 7	35
2.6	Liikunta-alan palveluntarjoajat	41
2.6.1	Yritys 8	41
2.6.2	Yritys 9	49
2.7	Ravintola- ja matkailuala	55
2.7.1	Yritys 10	55
2.7.2	Yritys 11	61
2.7.3	Yritys 12	66
3	Tulokset	71

Liitteet:

Liite 1. Ote sisävalaistusstandardista SFS-EN 12464-1-2011

Liite 2. Energiakatselmusraporttiesimerkki

1 Johdanto

METE2 on Hämeen ELY- keskuksen rahoittama hanke. Projektin tavoitteena on siirtää tietoa ja osaamista energiatehokkuudesta ja uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksista mikro- ja pienyrityksille Päijät-Hämeessä. Hankkeessa rakennetaan myös energiatehokkuustyökalu kaikkien yritysten käyttöön. Lisäksi tavoitteena on edistää ja rohkaista energiatehokkaita toimintamalleja, jotka osaltaan lisäävät maaseudun elinvoimaisuutta ja maaseudulla toimivien yritysten kilpailukykyä.

Tapausyritykset toimittivat projektille tiedot yrityksensä energiankäytöstä ja tuntikohtaiset sähkönkulutuslukemat vähintään vuoden ajalta. Tämän raportin sisältö on luotu yritysten toimittamien tietojen kirjallisen tarkastelun avulla sekä lyhyen yritysvierailun perusteella. Raportti keskittyy pääasiassa sähkönkulutuksen osalta löydettyihin energiatehokkuuskeinoihin. Luvussa kaksi esitetään tapausyrityskohtaiset havainnot ja toimenpide-ehdotukset. Kolmas luku sisältää analysoinnin toimialakohtaiset tulokset.

2 Havainnot ja toimenpide-ehdotukset

Sähkönkulutuksen perustiedot ovat jaettu alalukuihin toimialoittain. Analyysit on laadittu tapauskohtaisesti kiinteistöjen koon ja käytön sekä analyysin painotusten vaihdellessa.

2.2 Päiväkoti ja varhaiskasvatus

2.2.1 Yritys 1

Taulukko 1. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Päiväkoti varhaiskasvatus	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	430	Öljy (l/a)	2550
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	95	Vesi (m ³ /a)	241
Valmistumisvuosi	1984 Peruskorjattu 2011	Sähkö (MWh/a)	9,8
Työntekijämäärä	4	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on varhaiskasvatus- ja päiväkotialan yritys, joka toimii pääsääntöisesti ma-pe 6.30–17 välisenä aikana. Kaksikerroksisiin tiloihin kuuluu 9 huonetta, 3 WC:tä, eteistilat sekä yläkerran käytävä, joita lämmitetään vesikiertoisella patterilämmityksellä. Lämmitysenergian tuottamiseen käytetään öljyä. Lisälämmönlähteenä käytetään sähköpattereita. Yritykseltä saatujen tietojen mukaan öljyä kuluu vuodessa noin 2550 litraa. Tämä vastaa noin 25,5 MWh

energiaa. Kiinteistössä on mahdollisuus lämmittää myös puilla. Ilmanvaihto painovoimainen, liesituulettimessa huippuimuri. Säädetty tuloilma on/off venttiilillä.

Valaistus on käytössä huoneissa missä ollaan, painottuen arkisin klo 9–15 välillä. Kello 12–14 valot pääosin pois. Keittiön valaistus käytössä ajoittain. Valaisimina käytetään loisteputkia, ledejä ja halogeeneja, joita on noin 2–5 / huone. Huomattavin osa valaistuksesta toteutuu loistelampuilla, joiden yhteisteho noin 900W koko rakennuksessa. Vesihanoja on yhteensä 7, joista suurin osa päivittäisessä käytössä. WC-istuimia 4, joissa kahdessa on kaksoishuuhtelu.

Taulukko 2. Valaistus ja valaistuksen käyttöajat

Valaisintyyppi	Kpl	Käyttöaika
Energiansäästölamppu	10	6.30–17.00
Loistelamppu	41	6.30–17.00
LED	10	6.30–17.00
Halogeeni- ja hehkulamput	3	6.30–17.00

Lämminvesivaraajan ylälämpö oli 80 °C ja alalämpö 65 °C. Motivan suosittelema varaajan termostaatin asetusarvo on noin 60 °C. Käytetyn veden määrä oli 241 m³. Motivan mukaan, muiden kuin asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Nykyinen veden lämmitykseen kuluvan energian osuus on noin 4,2 MWh olettaen, että rakennuksen tulovettä lämmitetään käyttöä varten noin 50 °C. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Lämminvesivaraajan ylälämpö oli 80 °C ja alalämpö 65 °C. Motivan suosittelema varaajan termostaatin asetusarvo on noin 60 °C, mutta ei kuitenkaan alle 55 °C. Lämminvesivaraajan lämpötilan laskemisella saavutettava säästö riippuu varaajan tilavuudesta, sisään tulevan veden lämpötilasta sekä tavoitelämpötilasta. Lämpötilaa alas säätäessä täytyy varmistaa veden riittävän suuri lämpötila legionellabakteerin lisääntymisen estämiseksi.
- Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole. Koneiden Ilmastoinnin lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energiansäästöihin, mutta kokoaikainen työmukavuus on varmistettava.
- Eteisen ja kylmien välitilojen sulkeminen mahdollisuuksien mukaan myös aukioloaikoina eristämään talvella kylmää ja kesällä lämmintä ilmaa.
- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakioapaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa

hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.

- Öljylämmityksestä luopuminen.
 - o Öljyn hintakehitys on ollut nousujohteista ja hintakehitystä on vaikea ennustaa. Lisäksi järjestelmä vaatii sen säännöllistä ylläpitoa ja huoltoa. Lämmitysjärjestelmän vaihdon kannattavuuden selvittäminen vaatii tarkempaa tapauskohtaista tarkastelua. Tämän analyysin tekemisen hetkellä öljy energianlähteenä on kuitenkin lähes samaa tasoa kuin pellettiä polttavalla järjestelmällä tai suoralla sähkölämmityksellä. Muita energiatehokkaampia lämmitystapoja ovat esimerkiksi lämpöpumput.
 - o Öljylämmityksen vaihtaminen päästöttömämpään vaihtoehtoon vähentää kiinteistön käytön aiheuttamia päästöjä.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 5 kWp / 24 m² vuosituotto on arviolta 4000 kWh, joka vastaa noin 40 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 2400 kgCO₂/vuosi. Aurinkopaneeleiden kannattavuutta ja mitoitusta ei tässä kohteessa voitu arvioida tarkasti sähkön kulutustietojen puuttuessa.

2.2.2 Yritys 2

Taulukko 3. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

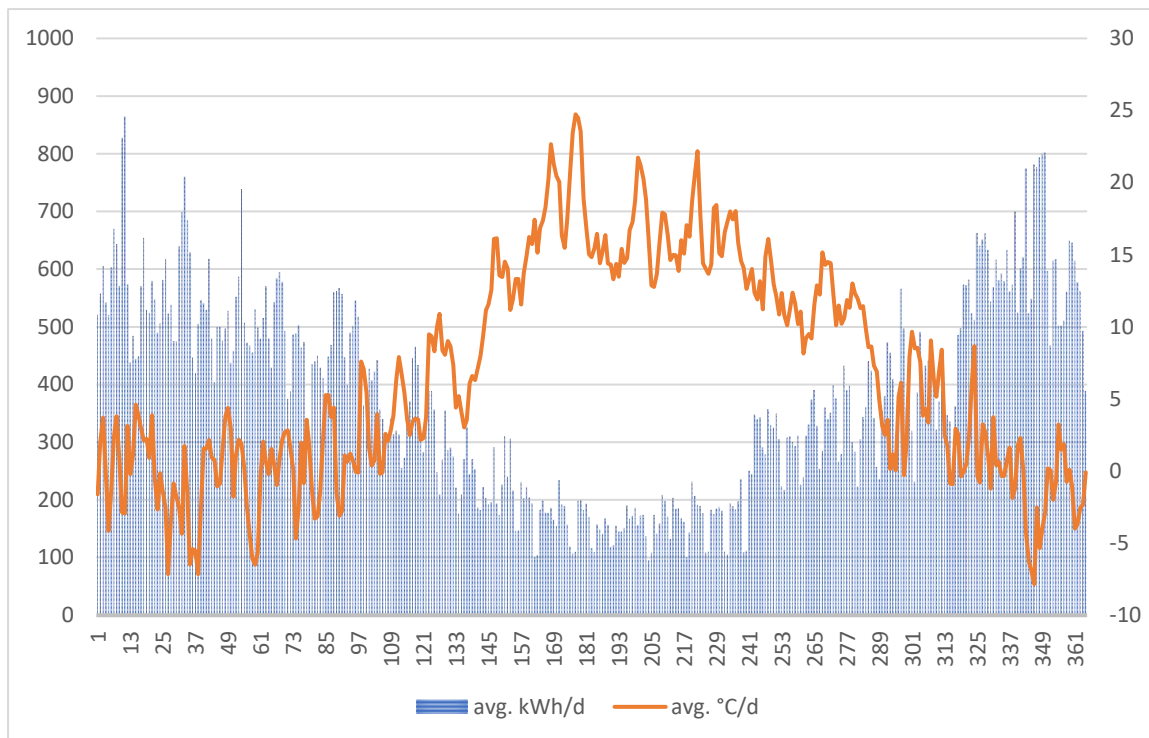
Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Päiväkoti	Lämpö (MWh/a)	-
Rakennuksen tilavuus (m ³)	2095	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	599	Vesi (m ³ /a)	-
Valmistumisvuosi	2004	Sähkö (MWh/a)	137,7
Työntekijämäärä	10	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on varhaiskasvatus- ja päiväkotialan yritys, joka toimii pääsääntöisesti ma-pe 6-17 välisenä aikana. Kaksikerroksisiin tiloihin kuuluu useita ryhmätiloja, 5 WC:tä, eteistilat, sali, sosiaalitila, varastoja sekä laitoskeittiö. Tiloja lämmitetään sähkökäyttöisen kattolämmityksen avulla, jonka tukena toimii neljä ilmalämpöpumppua. Ilmanvaihtona toimii koneellinen tulo ja poisto, joka on päällä 24/7 samalla teholla rakennuksen haltijan ohjeiden mukaisesti.

Valaistus on käytössä huoneissa käytön mukaan, painottuen arkisin klo 9–15 välillä. Kello 10–11 ja 12–14 sekä 16–17 valot pääosin pois. Valaistusvoimakkuuksissa ei havaittu puutteita. Vesihanoja on yhteensä 28, joista suurin osa jatkuvassa päivittäisessä käytössä. WC-tilojen allasvesihanojen virtausmittauksen tulokset vaihtelivat 6–12 l/min välillä. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Kaksoishuuhtelulla varustettuja WC-istuimia on 14. Osassa istuimia havaittiin huuhtelun vuotoa ja huuhtelupainikkeen ajoittaista jumiutumista. Vuosittainen käyttöveden määrä ei ollut saatavissa.

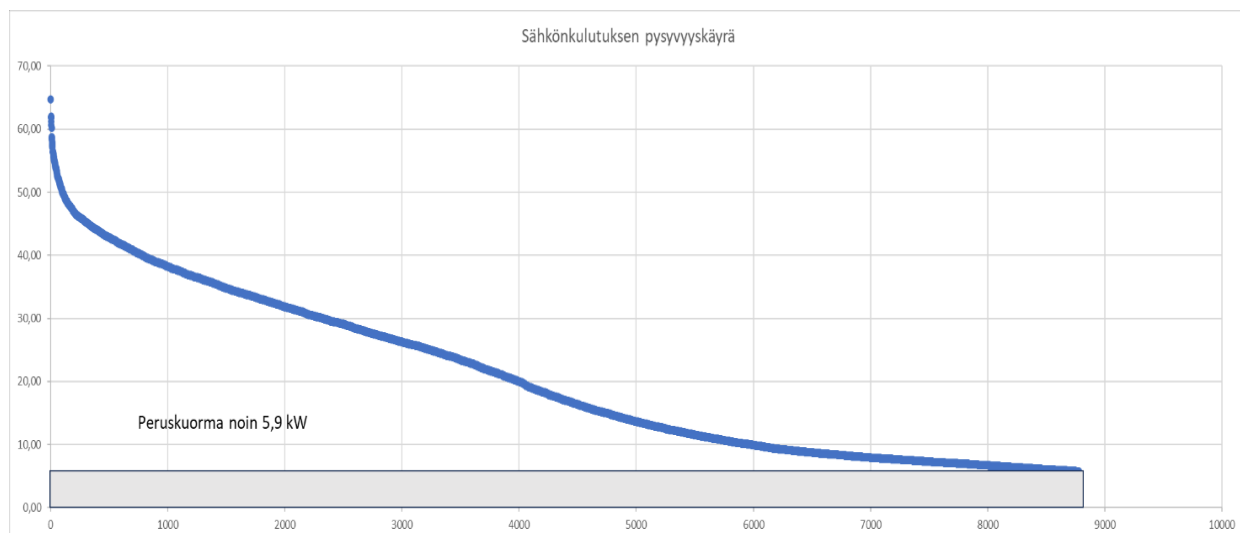
Taulukko 4. Valaistus ja valaistuksen käyttöajat

Valaisintyyppi	Kpl	Käyttöaika	Käyttöpaikka
Plafondivalaisin (lampun tyyppi ei tiedossa)	65		
Loisteputki	47		



Kuva 1. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

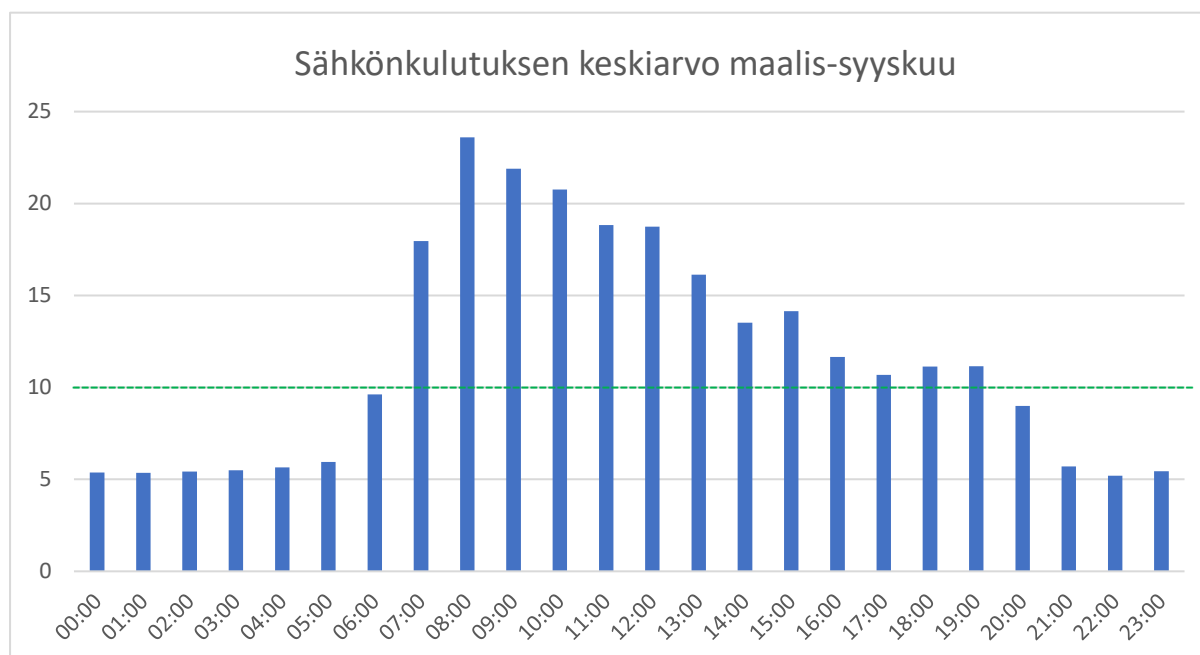
Kuvasta 1 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa suuresti rakennuksen sähkönkulutukseen. Suurempi sähköntarve ajoittuu syyskuulta huhtikuun loppuun.



Kuva 2. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 2 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 5,9 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu siis noin 52 MWh/a. Peruskulutus

johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdesta, käyttöveden lämmityksestä ja tilojen lämmittämisestä erityisesti kylmänä vuodenaikana.



Kuva 3. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalissyyskuussa 2022. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 3 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalissyyskuulta 2022. Sähköenergian kulutus painottuu klo 6 ja 20 välille ja lähes nelinkertaistuu 6 ja 8 välillä. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 10 kWp / 49 m² vuosituotto on arviolta 8200 kWh, joka vastaa noin 6 % vuoden kulutuksesta ja CO₂-päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 7620 kgCO₂/vuosi.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole.

Muita toimenpiteitä:

- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmukseen on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.
[https://www.motiva.fi/yritykset/energia-
_ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus](https://www.motiva.fi/yritykset/energia-ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus)
- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakioapaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.

- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneelien mitoituksella 10 kWp / 49 m² vuosituotto on arviolta 8200 kWh, joka vastaa noin 6 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 7620 kgCO₂/vuosi.

2.2.3 Yritys 3

Taulukko 5. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Päiväkoti	Lämpö (MWh/a)	-
Rakennuksen tilavuus (m ³)	630	Öljy (m ³ /a)	-
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	210	Vesi (m ³ /a)	184
Valmistumisvuosi	2002	Sähkö (MWh/a)	?
Työntekijämäärä	7	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on 30- paikkainen varhaiskasvatus- ja päiväkotialan yritys, joka toimii pääsääntöisesti ma-pe 7–17 välisenä aikana. Päiväkoti ja on rakennettu paritalon piirustusten pohjalta siten, että rakennuspiirustuksissa saunoiksi suunniteltuihin tiloihin on laajennettu WC tiloja, vain yksi keittiö on rakennettu ja paritalon puolikkaiden väliseen väliseinään on rakennettu ovi. Paritalorakennukseen kuuluvasta lämpimästä varastosta on myös väliseinä poistettu. Rakennukseen on tehty energiakatselmus vuonna 2020. Energiakatselmuksen suositukset, laskentataulukot ja kuvaavat on esitetty liitteessä 2.

Ilmanvaihtona toimi koneellinen tulo ja poisto lämmöntalteenotolla kahdella ilmanvaihtokoneella, jotka olivat päällä 24/7 samalla teholla ennen energiakatselmusta. IV1 huolehti toisen päiväkodin puolikkaan ilmanvaihdosta ja IV2 toisen. Energiakatselmuksen perusteella otettiin käyttöön käytönajan ulkopuoliset ilmanvaihdon tehon pudotukset. Suositusten mukaan käytönajan ulkopuolella tulisi käyttää vähintään 11 prosentin ilmanvaihtoa sen mitoitus-tehosta. Nykyisin käytönajan ulkopuolella IV1 (suurempi kosteuskuorma tiloissa) toimii 50 %:n teholla IV2 ollessa sammutettuna. Päiväkodissa oleva väliovi on aina auki, jotta myös toisen puolen ilma vaihtuisi.

Lämmitysmuotona kiinteistössä toimii nimellisteholtaan 18,84 kW sähköinen lattialämmitys. Energiakatselmuksen suositusten perusteella ja kesän suuren kiinteistön sisälämpötilan

perusteella kiinteistöön asennettiin vuoden 2019 jälkeen 5 kW ilmalämpöpumppu, joka on varustettu kahdella sisäyksiköllä. Ilmalämpöpumpun lämpökerroin (COP) on 4, eli ilmalämpöpumpun luovuttaessa 4 kWh lämpöä se ottaa verkosta sähköä 1 kWh. Nykyisin kiinteistön lämmitys on lämmityskaudella asetettu siten, että lattialämmityksen termostaatit ovat asetettu 3–4 astetta ilmalämpöpumpun asetusarvoja pienemmäksi. Näin energiatehokkaalla ilmalämpöpumpulla hoidetaan tilojen lämmitys, jota vain tuetaan lattialämmityksen avulla.

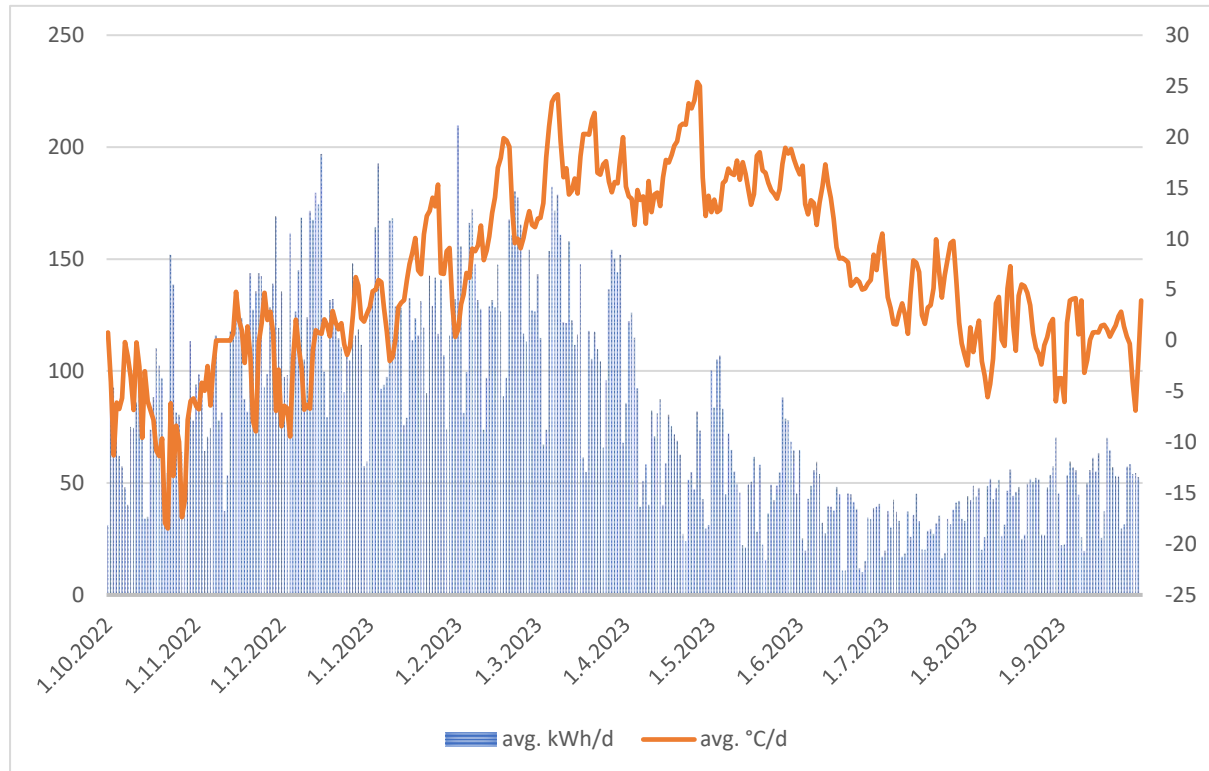
Lämmin käyttövesi lämmitetään METRO MODUL- lämminvesivaraajalla. Varaajan termostaatti oli säädetty varaajan käyttöohjeen mukaisesti asentoon klo 20. Asento tarkoittaa varaajan ohjekirjan mukaan 55 °C lämpötilaa, joka on suositusten mukaan pienin lämpötila legionellabakteerin torjunnan kannalta ja siten myös energiatalouden kannalta. Kiinteistössä sijaitsee yhteensä 5 kpl kaksoishuuhtelulla varustettua WC- istuinta. Energiakatselmuksessa havaitut hanojen virtaamat on esitetty taulukossa 6. Energiakatselmuksessa esitettiin yhden käden vipuhanoihin asennettavaksi säästösuuttimia. Tämä toimenpide on vielä suorittamatta.

Taulukko 6. Hanojen virtaamat (Mika Keski-Luopa)

Hana	Toiminta	Virtaama	Suositus (Motiva)
H1	Yhden käden vipuhana + astianpesukone	14,4 l/min	12 l/min
H2	Elektroninen	6,5 l/min	6 l/min
H3	Yhden käden vipuhana + pyykinpesukone	14,4 l/min	12 l/min
H4	Yhden käden vipuhana	9 l/min	6 l/min
H5	Yhden käden vipuhana	10 l/min	6 l/min
H6	Yhden käden vipuhana	10,6	6 l/min
H7	Yhden käden vipuhana	10	6 l/min
H8	Elektroninen	6,1	6 l/min

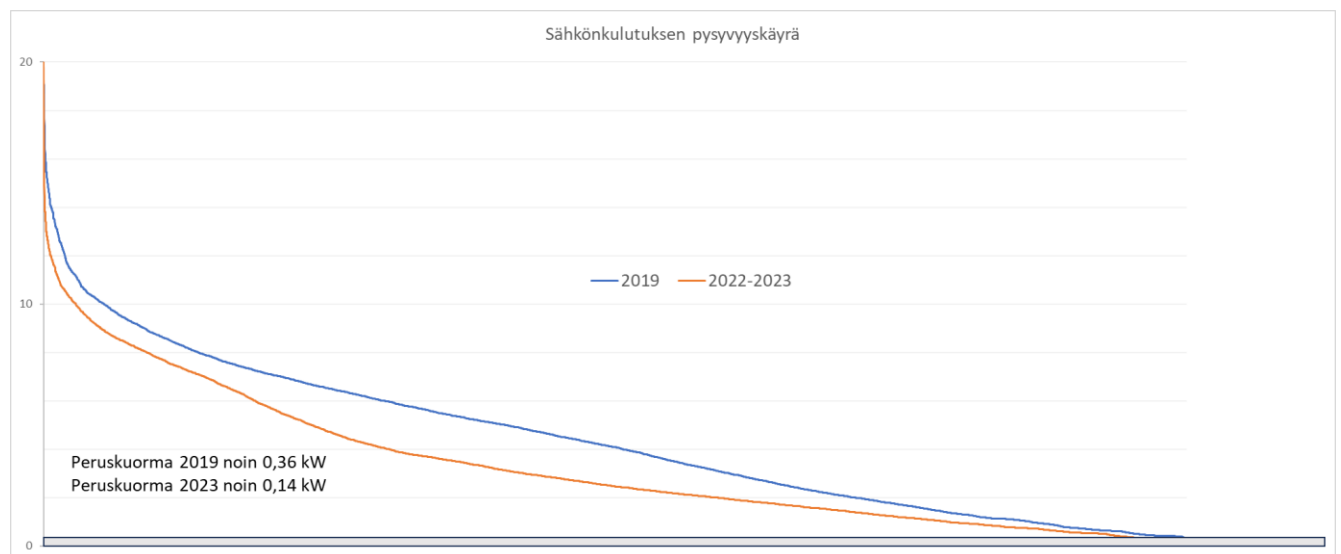
Valaistus on käytössä huoneissa käytön mukaan, painottuen arkisin klo 8–15 välillä. Päiväkodissa oli energiakatselmuksen tekoaikaan käytössä lasten leikkitiloissa, ruokailutiloissa, toimistossa ja keittiössä yhteensä 14 kpl 2x18W, 4 kpl 2x36W ja 3x18W loisteputkivalaisimia, jotka sopivat led- putkikäyttöön. Kaikki valaisimet ovat kompensoimattomia ja sisältävät sytyttimen jokaista loisteputkea kohti. Kaikkien näiden valaisimien virran kulutus on katsottu valaisimesta (2x18W = 0,4A). 2x18W virran kulutus on lisäksi mitattu valaisimesta ollen loisteputkilla 0,41A ja led- putkilla 0,048A. Näiden valaisimien loisteputket ehdotettiin energiakatselmuksen toimenpiteissä vaihdettavaksi LED-

putkiin. LED- putkiin vaihto on suoritettu aina loisteputken mennessä rikki siten, että kaksiputkisen valaisimen toisen putken rikkoutuessa kummatkin putket vaihdetaan.



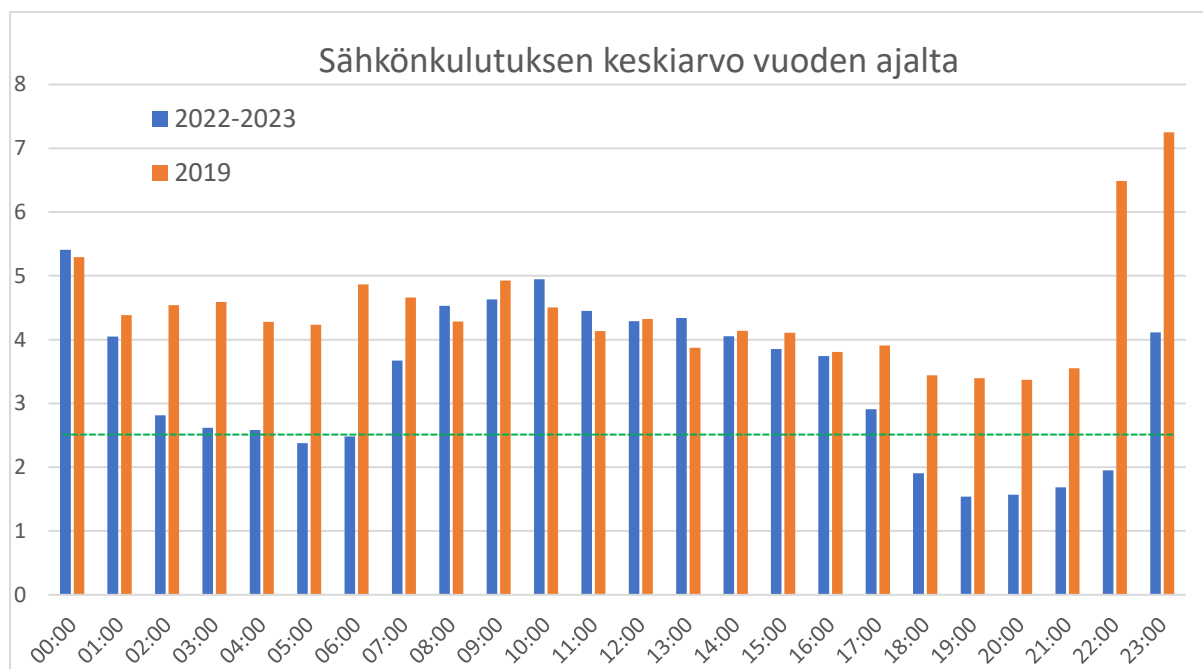
Kuva 4. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkökulutus vuonna 10/2022-10/2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 4 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa suuresti rakennuksen sähkökulutukseen. Suurempi sähköntarve ajoittuu lokakuusta huhtikuuhun. Muina aikoina sähkön käyttö on suhteellisen vähäistä.



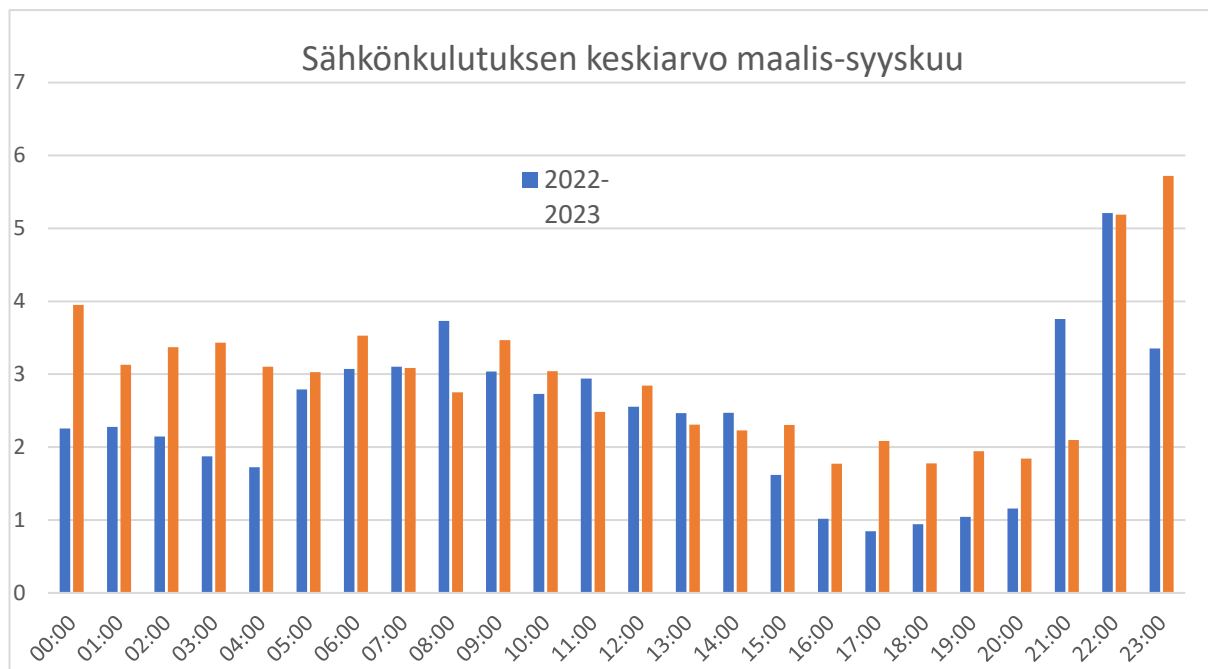
Kuva 5. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkökulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2019 sekä 10/2022-10/2023 välisenä ajanjaksona (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 5 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 0,36 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutus oli siis noin 3,15 MWh/a. Kuvasta on havaittavissa vuoden 2019 ja 1.10.2022-1.10.2023 ajanjaksojen välillä laskenut tehontarve. 2022-2023 oli 0,14 kWh, joka vastaa noin 1,23 MWh/a. Kokonaisuudessaan sähköenergian kulutus oli laskenut noin 9440 kWh/vuosi, joka johtuu oletettavasti vuoden 2019 jälkeen asennetusta ilmalämpöpumpusta.



Kuva 6. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo vuodelta 2022-2023 ja 2019. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia vuoden 2022-2023 energian käytöllä. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 6 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo vuodelta 2019 ja 2022-2023. Sähköenergian kulutus painottuu klo 6 ja 17 välille rakennuksen käyttöaikoja mukailleen. Suurin tehontarve ajoittuu kuitenkin klo 22-00, joka voi johtua käyttöveden lämmityksen yö painotteisesta ajoituksesta. Energian kulutuksien ero korostuu rakennuksen käyttöajan ulkopuolella, johtuen oletettavasti ilmalämpöpumpun käyntiaikojen mahdollistamalla lämmityksen ajoituksella. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 2,5 kWp / 12 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 2000 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden 2023 kulutuksesta.



Kuva 7. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalis-syyskuulta 2022-2023 ja 2019. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia vuoden 2022-2023 energian käytöllä. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 7 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalis-syyskuulta 2019 ja 2022-2023. Maalis-syyskuun aikana lämmitykseen kuluvan energian tarve vähenee, jolloin muun kulutuksen ajoitus on selkeämmin havaittavissa. Sähköenergian kulutus painottuu klo 5 ja 14 välille poiketen kuvasta 6. Suurin tehontarpeen ajoitus 2022-2023 on klo 21-23 välillä, joka voi johtua käyttöveden lämmityksen yö painotteisesta ajoituksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.

Muita toimenpiteitä:

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakiopaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisää käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneelien mitoituksella 2,5 kWp / 12 m² vuosituotto on arviolta 2000 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 1200 kgCO₂/vuosi.

2.3 Sijaishuolto- ja lastenkotipalvelut

2.3.1 Yritys 4

Taulukko 7. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

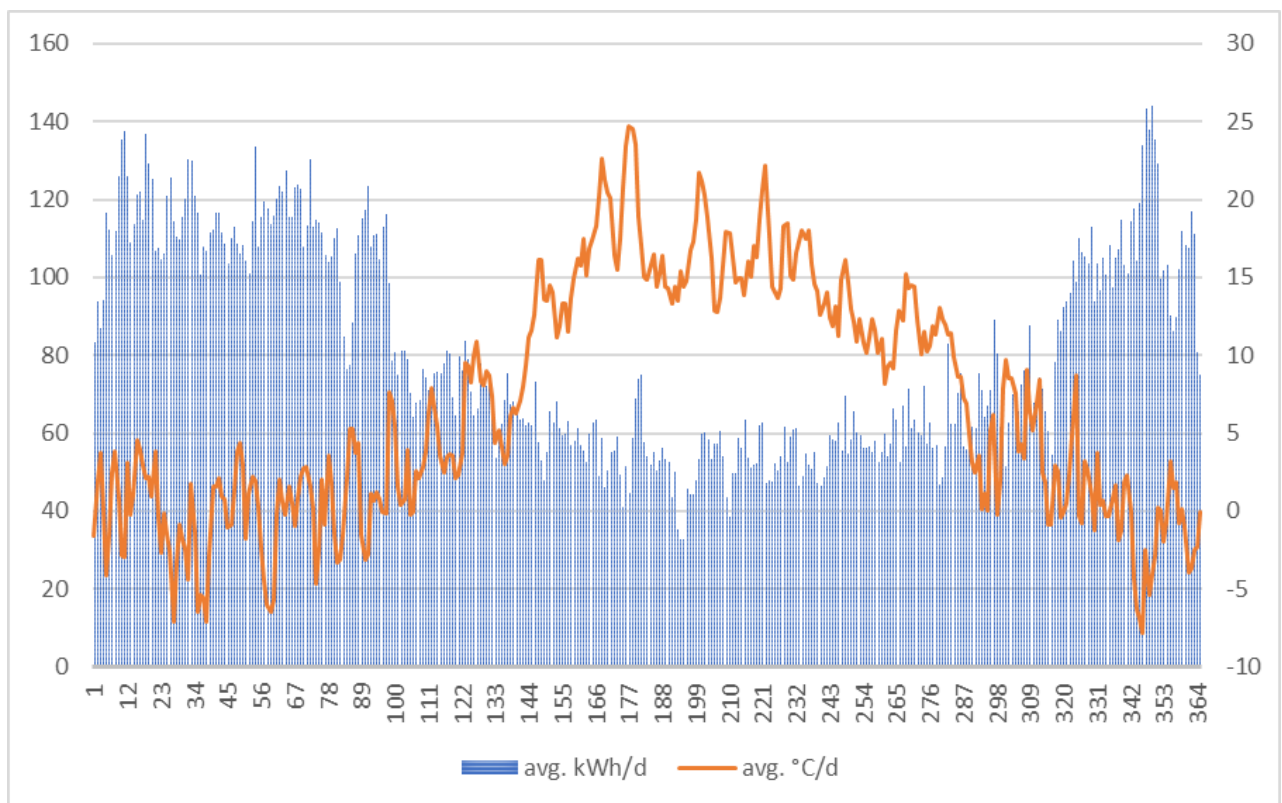
Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	sijaishuolto- ja lastenkotipalvelut	Lämpö (MWh/a)	-
Rakennuksen tilavuus (m ³)	947	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	315	Vesi (m ³ /a)	-
Valmistumisvuosi	2006	Sähkö (MWh/a)	29,5
Työntekijämäärä	7	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on sijaishuolto- ja lastenkotipalveluita tarjoava yritys, joka toimii 24/7 vuoden jokaisena päivänä. Rakennus toimii asumistarkoituksessa. Kaksikerroksisiin tiloihin kuuluu 3 makuuhuonetta, ruokailutila, olohuone, kylpyhuone ja 2 WC:tä. Kiinteistön lämmitys tapahtuu vesikiertoisilla pattereilla. Lämpöenergia tuotetaan maalämpöjärjestelmän avulla. Ilmanvaihdesta huolehditaan koneellisella ilman tulon- ja poiston avulla, jotka ovat varustettu lämmön talteenotolla.

Kiinteistössä on käytössä oma kaivo. Vesikalusteisiin kuuluu 3 kaksoishuuhtelulla toimivaa WC-istuinta ja noin 4 hanaa, joista suihkuja on 4 sekä ulkovesipiste. Suihkutilojen ja pesuhanojen hanojen vedenvirtaus oli suurimmaksi osaksi suositusten mukainen. Lämpimän käyttöveden määrä ei esitetöiden perusteella ole tiedossa. Motivan mukaan asuinrakennusten lämpimän veden osuus käytetystä vedestä voidaan arvioida olevan noin 40 % ja vastaavasti muiden kuin asuinrakennusten osuus 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Tässä tapauksessa veden lämmitykseen kuluvaa energiaa ei voitu

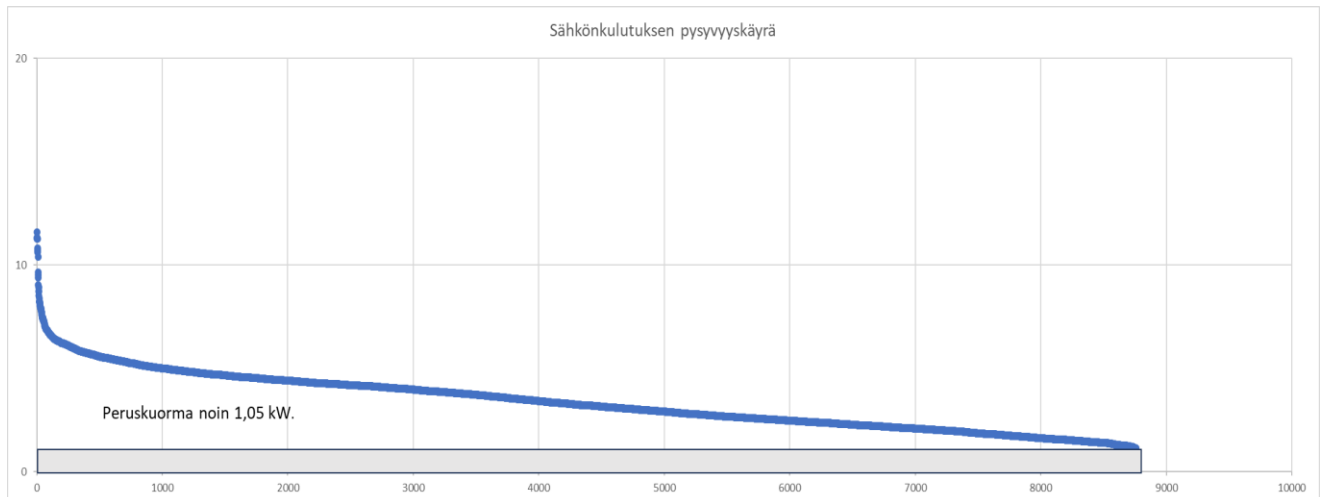
arvioida tarkasti, joten tässä tapauksessa käytetään tilastokeskuksen vuoden 2021 käyttöveden osuuden arviota 15 %, joka vastaa 4,4 MWh energiaa vuodessa.

Käytössä on kaksi kannettavaa tietokonetta, jotka ovat jatkuvasti auki sekä satunnaisesti käytössä olevia sähkökäyttöisiä toimistotarvikkeita on käytössä jatkuvasti sisällä ja ulkona pimeinä aikoina. Sisävalaistukseen käytetään LED (20 kpl) ja halogeeni (40 kpl) valaisimia. Valaistusvoimakkuuden osalta havaittiin osittaisia puutteita. Esimerkiksi eteisessä ja kodinhoitohuoneessa valonvoimakkuus oli vain 8-30 luksia (lx), suositusten ollessa 150-200. Sisävalaistuksen standardeista voi lukea lisää liitteestä 1.



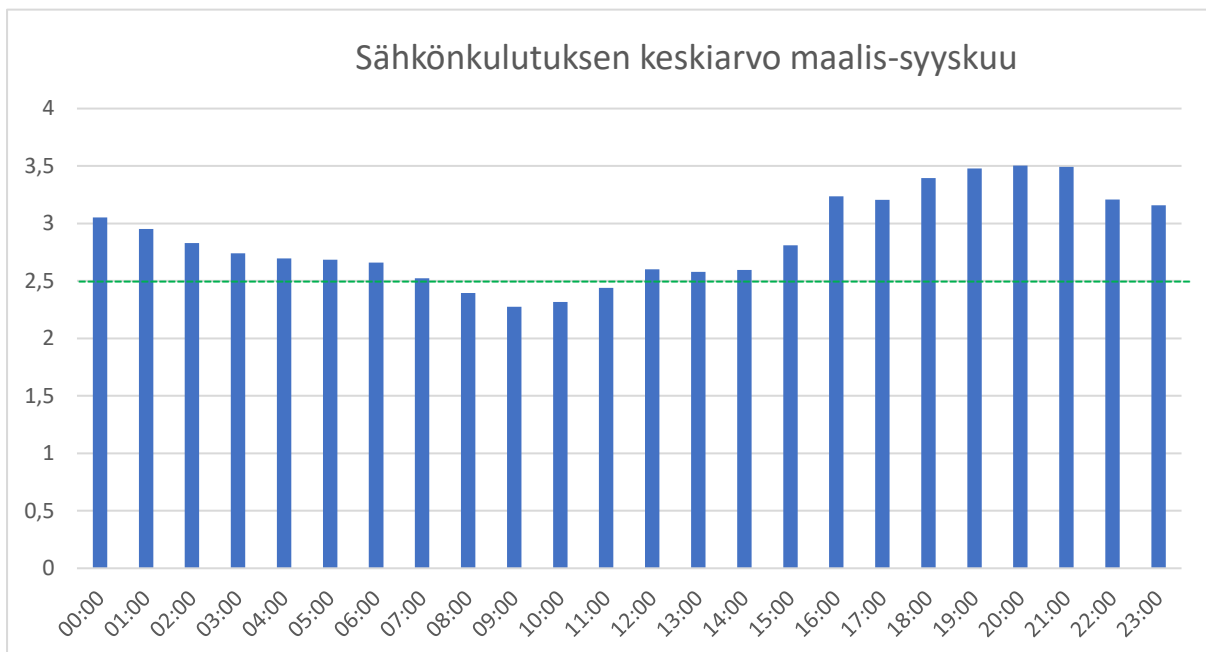
Kuva 8. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 8 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa suuresti rakennuksen sähkönkulutukseen. Suurempi sähköntarve ajoittuu marraskuusta maaliskuun loppuun. Yrityksen tilojen lämpö tuotetaan maalämmön avulla, mutta myös pimeän ajan valaistuksen tarve voi lisätä kulutusta hieman.



Kuva 9. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 9 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 1,05 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu siis noin 9,2 MWh/a. Peruskulutus johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdosta ja jatkuvasti päällä olevasta valaistuksesta sekä käyttöveden lämmityksestä.



Kuva 10. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalissyyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 10 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalissyyskuulta 2023. Keskimääräinen sähköenergian kulutus on hyvin tasaista nouden hieman alkuillasta jatkuen yöhön. Kulutuksen nousu voi selittyä tyypillisellä asumiseen liittyvällä ilta painotteisella aktiivisuutena elektroniikan käytössä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun

sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoitus kuvassa on 2,5 kWp / 12 m². Paneeleiden vuosituotto on arviolta 2000 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden kulutuksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Yrityksen energiasäästötoimenpiteet liittyvät valaistukseen. Käytössä olevat halogeenipolttimot kannattaa vaihtaa LED- lamppuihin.
- Valaistuksessa löytyi myös selviä vaaranpaikkoja, joissa heikko valaistus voi edesauttaa onnettomuuksien syntyä. Suurimmat heikon valaistuksen kohteet löytyivät kodinhoituhuoneen ovensuussa ja eteisessä. Suosittelemme kodinhoituhuoneen oven suuhun lisättävän valaisimen ja eteisen valaisimen vaihtoa tehokkaampaan.

Muita toimenpiteitä:

- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneelien mitoituksella 2,5 kWp / 12 m² vuosituotto on arviolta 2000 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 1200 kgCO₂/vuosi.

2.3.2 Yritys 5

Taulukko 8. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

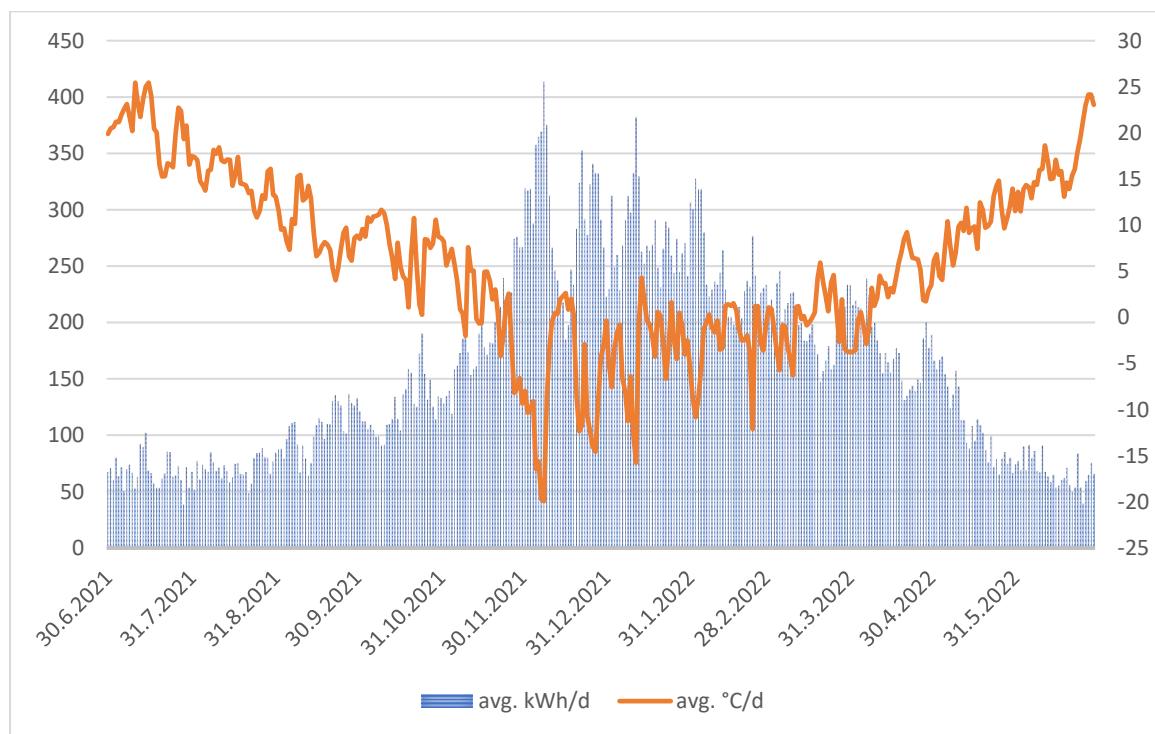
Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	sijaishuolto- ja lastenkotipalvelut	Lämpö (MWh/a)	-
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (m ³ /a)	-
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	350	Vesi (m ³ /a)	312
Valmistumisvuosi	1860	Sähkö (MWh/a)	58,3
Kiinteistön henkilömäärä	Työntekijät 9 Asukkaita 5	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on sijaishuolto- ja lastenkotipalveluita tarjoava yritys, joka toimii 24/7 vuoden jokaisena päivänä. Yrityksen kiinteistöihin kuuluu päärakennus, joka toimii asumistarkoituksessa sekä ulkorakennus. Kaksikerroksisen päärakennuksen tiloihin kuuluu useita huoneita ja sosiaali-tiloja, kuten olohuone, biljardihuone, kuntosali ja kirjahuone sekä toimistotiloja ja makuuhuoneet. Vesikalusteilla varustettuja tiloja ovat kylpyhuone, keittiö ja 4 WC:tä. Kiinteistön lämmitys tapahtuu sähkölämmitteisillä pattereilla, jonka tukena toimii yksi ilmalämpöpumppu. Ilmanvaihto toimii painovoimaisesti. Kiinteistössä on käytössä oma kaivo. Sauna- ja kylpyhuonetilojen lattialämmityksen koettiin tarkasteluhetkellä olevan liian kovalla sen asetusarvon ollessa 24 °C.

Vesikalusteisiin kuuluu 5 WC-istuinta, joista 3 on varustettu kaksoishuuhtelulla sekä 6 hanaa, joista suihkuja on 3. WC-tilojen allasvesihanojen virtausmittauksen tulokset vaihtelivat 5–15 l/min. keittiö- ja suihkuhanojen virtaus vaihteli välillä 8-15 l/min. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Käytetyn veden määrä oli esitetietojen perusteella noin 312 m³ vuodessa. Motivan mukaan, asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 40 % veden

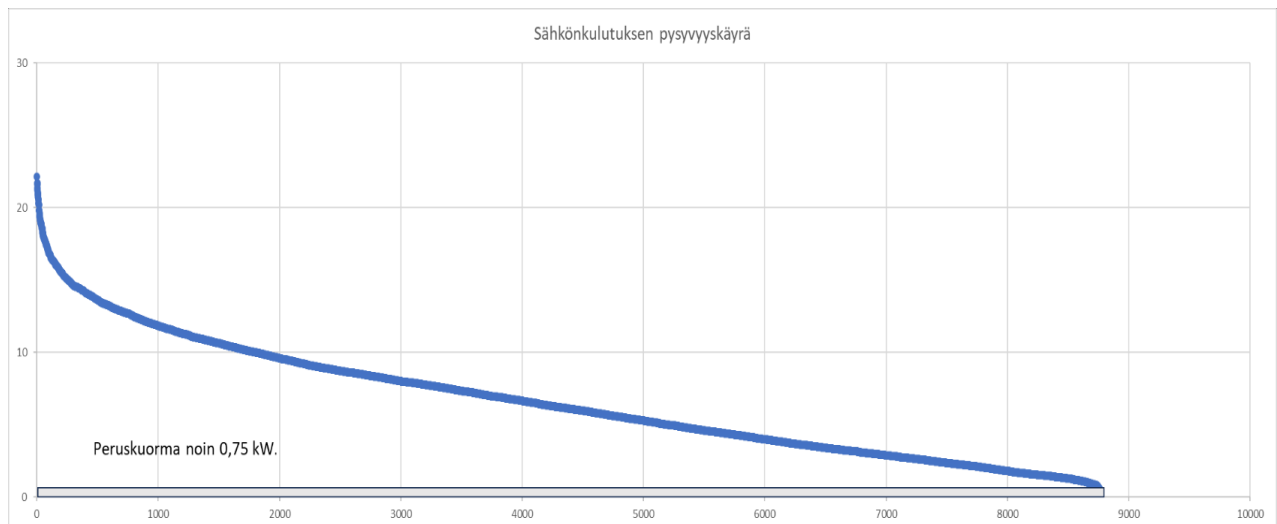
kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Nykyinen veden lämmitykseen kuluvan energian osuus on noin 7,25 MWh olettaen, että rakennuksen tulovettä lämmitetään käyttöä varten noin 50 °C. Jätevesi ohjataan kunnalliseen verkkoon. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen ja jätevesimaksujen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Käytössä on yhteensä 7 kannettavaa tietokonetta, joista 2 on jatkuvasti auki tai virransäästötilassa, kaksi pelikonetta ja satunnaisesti käytössä olevia sähkökäyttöisiä toimistotarvikkeita sekä kaksi TV:tä. Osa sisävalaistuksesta toimii liiketunnistimella. Sisävalaistukseen käytetään LED-valaisimia ja loisteputkia. Valovoimakkuusmittausten aikana ikkunoista tuli paljon luonnonvaloa, joten valaistuksen riittävyyttä pimeällä ei voitu todentaa. Valoisana aikana valaistus on hyvä. Sisävalaistuksen standardeista voi lukea lisää liitteestä 1.



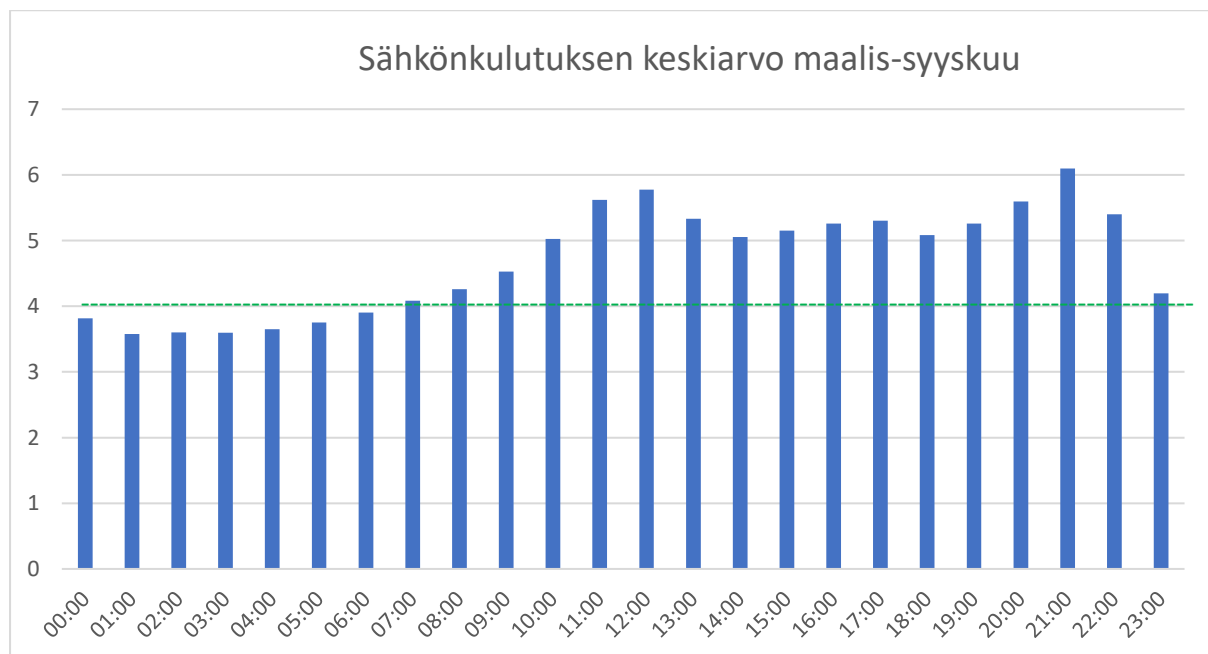
Kuva 11. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkökulutus 2021/07-2022/6 aikana (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 11 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa suuresti rakennuksen sähkönkulutukseen. Suurempi sähköntarve ajoittuu marraskuusta maaliskuun loppuun.



Kuva 12. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 12 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 0,75 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu siis noin 6,6 MWh/a. Peruskulutus on hyvin pieni ja voi aiheutua jo pelkästään valaistuksesta ja suihku- ja saunatilojen lattialämmityksestä.



Kuva 13. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maaliskuu-syyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 13 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maaliskuu-syyskuulta 2023. Keskimääräinen sähköenergian kulutus on hyvin tasaista nouden keskipäivällä, sekä uudelleen hieman alkuillasta jatkuen yöhön. Kulutuksen nousu voi selittyä tyypillisellä asumiseen liittyvällä iltapainotteisella aktiivisuutena elektroniikan käytössä. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia huomioiden päärakennuksen ja ulkorakennus.

Aurinkopaneeleiden mitoitus kuvassa on 4 kWp / 20 m². Paneeleiden vuosituotto on arviolta 3400 kWh, joka vastaa noin 5,8 % vuoden kulutuksesta.

Tässä kohteessa ei tarkasteltu rakenteita. Koska kyseessä on kuitenkin vanha 1860 vuonna valmistunut rakennus, suositellaan lämpövuotojen kartoitusta (jos ei tehty) esimerkiksi lämpökameran avulla. Myös ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden kunto on hyvä tarkistaa ja uusia tarvittaessa.

Toimenpiteitä:

- Sauna- ja kylpyhuonetilojen lattialämmityksen koettiin tarkasteluhetkellä olevan liian kovalla sen asetusarvon ollessa 24 °C. Suositellaan termostaatin kunnon tarkistamista mahdollisen vian havaitsemiseksi tai poissulkemiseksi.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen ja jätevesimaksujen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakiopaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisää käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.
- Suositellaan lämpövuotojen kartoitusta (jos ei tehty) esimerkiksi lämpökameran avulla. Myös ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden kunto on hyvä tarkistaa ja uusita tarvittaessa.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 4 kWp / 20 m² vuosituotto on arviolta 3400 kWh, joka vastaa noin 5,8 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 2040 kgCO₂/vuosi.

2.4 Palveluasuminen

2.4.1 Yritys 6

Taulukko 9. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Palveluasuminen	Lämpö (MWh/a)	423–665
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	-	Vesi (m ³ /a)	2400–4500
Valmistumisvuosi	-	Sähkö (MWh/a)	247,5
Työntekijämäärä	-	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on palveluasumista tarjoava yritys, joka toimii 24/7 vuoden jokaisena päivänä. Viisikerroksisen rakennuksen tiloihin kuuluu useita asuntoja, joissa on pieni keittiö ja pesuhuone. Asumisen tukitoimintojen tiloihin kuuluu valmistuskeittiö, joka toimii 7 päivää viikossa klo 6–15 välillä sekä pesula, jonka varustuksena on 1 pesukone, 2 kuivausrumpua ja 1 mankeli. Asukkaiden käytössä oleviin yleisiin tiloihin kuuluu mm. TV-huone ja hoitokodin aulatilat. Kiinteistön tiloissa toimii myös ravintola, jossa palvellaan myös ulkopuolisia asiakkaita. Kiinteistön lämmitys tapahtuu kaukolämpöverkkoon kytketyillä vesikiertoisilla pattereilla, joiden tukena toimii kolme ilmalämpöpumppua. Yleisten tilojen ilmanvaihdesta huolehditaan kahdella koneellisella ilman tulon- ja poiston avulla, jotka ovat varustettu lämmön talteenotolla. Asunnoissa on erillispoistot ja korvausilmaventtiilit ikkunoissa.

Vesikalusteisiin kuuluu 52 kaksoishuuhtelulla toimivaa WC-istuinta ja noin 119 hanaa, joista suihkuja on 67. Suihkutilojen ja pesuhanojen vedenvirtaus oli suurimmaksi osaksi yli suositusten. WC-tilojen allasvesihanojen virtausmittauksen tulokset vaihtelivat 5–12 l/min. keittiö- ja suihkuhanojen virtaus vaihteli välillä 8–20 l/min. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Lämpimän käyttöveden määrä ei esitetöiden perusteella ole tiedossa. Motivan mukaan asuinrakennusten

lämpimän veden osuus käytetystä vedestä voidaan arvioida olevan noin 40 % ja vastaavasti muiden kuin asuinrakennusten osuus 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Esitietojen perusteella vettä on käytetty vuosien 2014–2021 aikana 3000–4400 m³/vuosi. Motivan mukaan käyttöveden lämmittämiseen kuluu keskimäärin noin 58 kWh / m³. Tämän laskentatavan perusteella käyttöveden lämmittämiseen kuluu noin 55,7–102,1 MWh energiaa vuodessa. Tämä vastaa 10–24,5 % osuutta kaukolämmöllä tuotetun energian kulutuksesta. Taulukossa 10 on esitelty edellä mainitun laskennan mukainen korrelaatio kaukolämmön ja vedenkulutuksen osalta. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

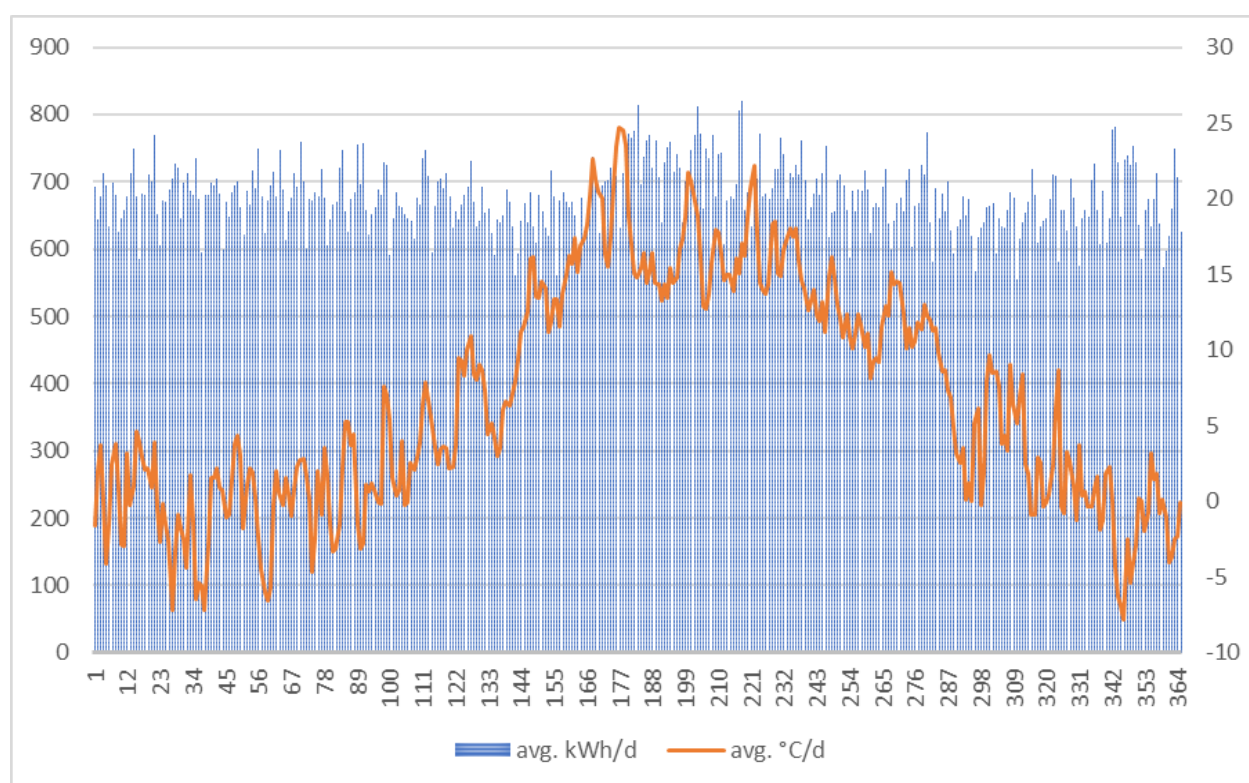
Taulukko 10. Vuosien 2014-2021 käyttöveden kulutus ja arvioitu osuus sähköenergian kulutuksesta.

Vuosi	Vesi [m ³]	Lämpö [MWh]	Käyttöveden lämmitykseen kuluva energia [MWh]	KV lämmitykseen kuluneen energian osuus lämpöenergiasta [%]
2014	4328	560,0	100,4	17,9
2015	4463	423,0	103,5	24,5
2016	4413	665,0	102,4	15,4
2017	3769	623,0	87,4	14,0
2018	2995	541,0	69,5	12,8
2019	3310	574,0	76,8	13,4
2020	2404	557,0	55,8	10,0
2021	3027	626,0	70,2	11,2

Käytössä on kolme kannettavaa tietokonetta, joista kaksi on jatkuvasti päällä sekä satunnaisesti käytössä olevia sähkökäyttöisiä toimistotarvikkeita kuten kolme tulostinta. Valaistus on osittain käytössä jatkuvasti sisällä ja ulkona pimeinä aikoina. Valaistuksen yhteisteho on saatujen esitietojen ja arvion mukaan noin 3,5kW. Mitattujen valaistusvoimakkuuksien perusteella valaistus on hyvä huomioiden eri tilojen käyttötarkoituksen. Sisävalaistuksen standardeista voi lukea lisää liitteestä 1.

Taulukko 11. Valaistus ja valaistuksen käyttöajat

Valaisintyyppi	Kpl
LED	42
Pienoisloisteputki 18W	120
Loisteputki 58W	18

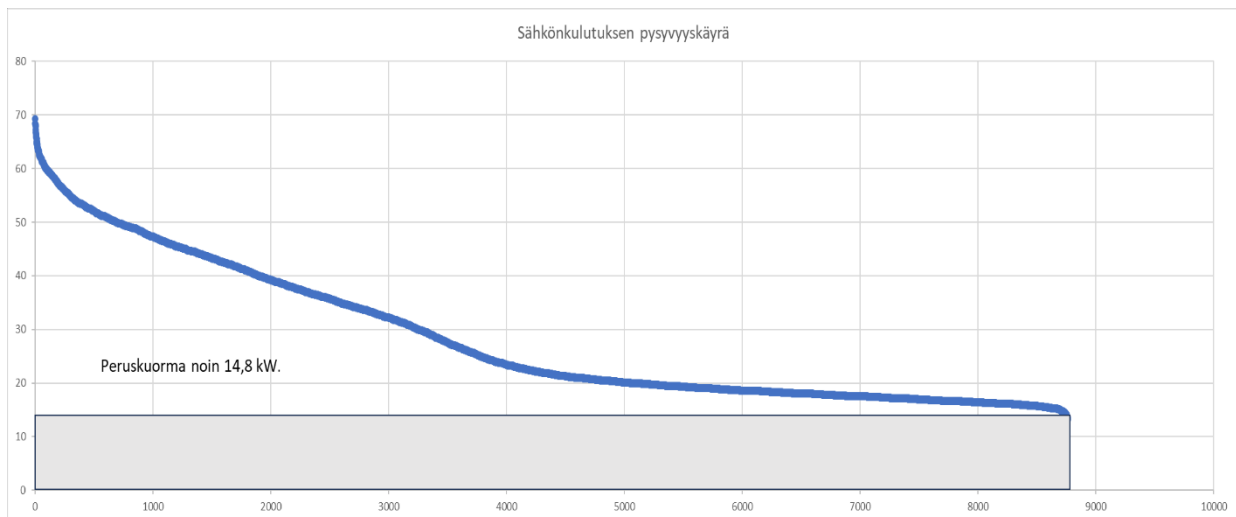


Kuva 14. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkökulutus vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 14 huomataan, että yrityksen sähkökulutus hyvin tasaista ympäri vuoden. Hieman suurempi sähköntarve ajoittuu kesäkuun alusta elokuun loppuun. Ulkolämpötilojen vaihtelulla ei ole siis prosentuaalisesti suurtakaan vaikutusta sähkön kulutukseen. Esitiedoissa annettujen asukaskokemusten mukaan sisälämpötilat saattavat kohota kuitenkin kesällä tukaliksi.

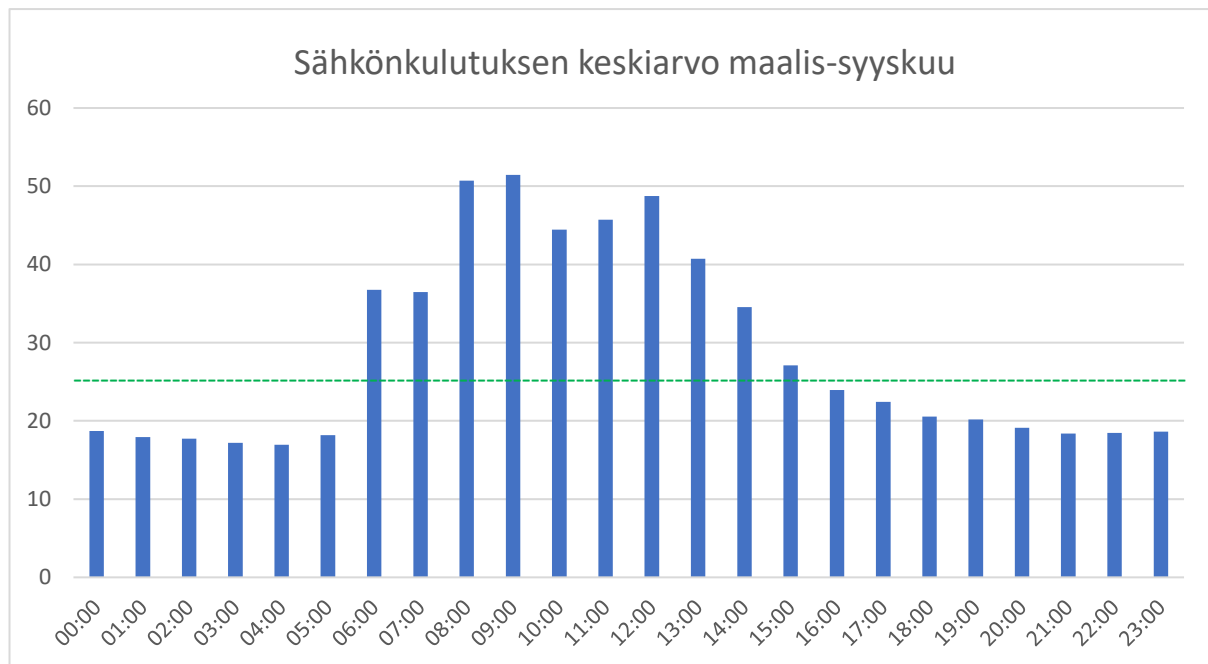
Rakennukselle tehdyssä katselmuksessa esitetäänkin ratkaisuksi suoraa lämpösäteilyä rajoittavien kaihainten ja- jäähdytysjärjestelmien asennusta.

Aikaisemmin tehdyssä katselmuksessa todetaan myös yläpohjan eristysten olevan nykyvaatimuksia alhaisemmalla tasolla. Eristyksen energiansäästöpotentiaalia ei kuitenkaan määriteltä tarkemmin.



Kuva 15. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 15 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 14,8 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu siis noin 130 MWh/a, joka vastaa yli 50 % koko vuoden kulutuksesta. Peruskulutus johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdesta ja jatkuvasti päällä olevasta valaistuksesta sekä käyttöveden lämmityksestä.



Kuva 16. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalis-syyskuussa 2022. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 16 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalis-syyskuulta 2022. Keskimääräinen sähköenergian kulutus painottuu klo 6 ja 15 välille, joka vastaa valmistuskeittiön aktiivitunteja. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. Aurinkopaneeleiden mitoitus on 25 kWp / 122 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 19,9 MWh, joka vastaa noin 8 % vuoden kulutuksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa asentamalla hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.

Muita toimenpiteitä:

- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmukseen on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.

https://www.motiva.fi/yritykset/energia-_ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta. Myös ilmanvaihtokoneiston kunto on hyvä tarkistaa myös viilennyksen osalta, energiatehokkaan toiminnan varmistamiseksi.
- Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole. Koneiden Ilmastoinnin lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energiansäästöihin, mutta kokoaikainen asuinmukavuus on varmistettava.
- Ilmastointia voidaan yhdistää automaation ja säätää CO₂ mittauksella. Muutos vaatii kuitenkin erillisen tarkastelun mahdollisuuksien ja kannattavuuden selittämiseksi.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 25 kWp / 122 m² vuosituotto on arviolta 19,9 MWh, joka vastaa noin 8 % vuoden kulutuksesta ja CO₂-päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä noin 12000 kgCO₂/vuosi.

2.5 Hyvinvointituotteiden vähittäiskauppa

2.5.1 Yritys 7

Taulukko 12. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Yksityinen vähittäiskaupan ala	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	600	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	201	Vesi (m ³ /a)	50
Valmistumisvuosi	1982	Sähkö (MWh/a)	64,2
Työntekijämäärä	4	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on apteekki- alan yritys, joka toimii pääsääntöisesti ma-pe 8.30-18 ja la 9-15 välisenä aikana. Tiloihin kuuluu henkilökunnan toimisto- ja sosiaalitilat sekä myymälä, joita lämmitetään sähkölämmitteisillä pattereilla ja ilmanvaihdon kautta. Ilmanvaihdesta huolehditaan koneellisesti ilman lämmön talteenottoa. Tilat sijaitsevat vuokrakiinteistöissä, jossa ei tarkasteluhetkellä ole muita käyttäjiä.

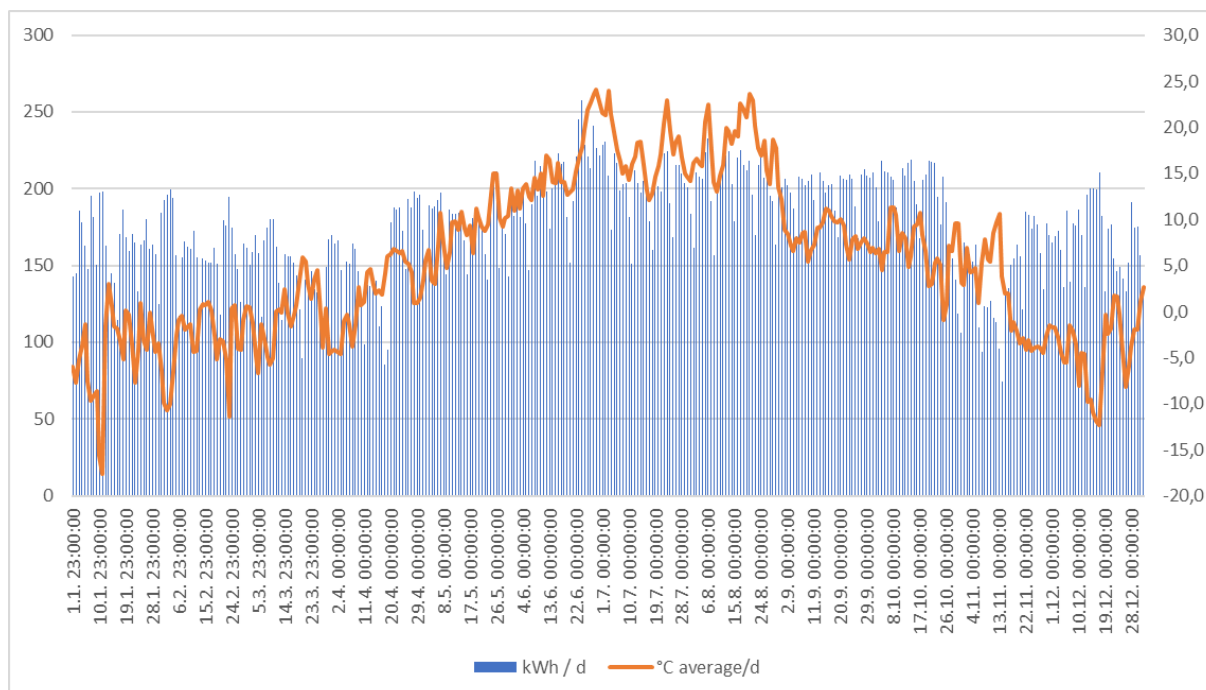
Yrityksellä on kahdeksan pöytätietokonetta auki keskimäärin 10 h/vrk ja yksi kannettava tietokone auki 10 h/vrk. Muina aikoina koneet ovat energiansäästötilassa. Sosiaali-tilojen keittiön varusteet: astianpesukone, jääkaappi ja mikro. Valaistus ja sen käyttöajat ovat esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Valaistus ja valaistuksen käyttöajat

Valaisintyyppi	Kpl	Käyttöaika	Käyttöpaikka
Spot valaisin	20	8.30–18.00	Myymälä
Loisteputki 52W	18	8.30–18.00	Myymälä
Valaisin: muut	-	8.30–18.00	Sosiaali- ja toimistotilat

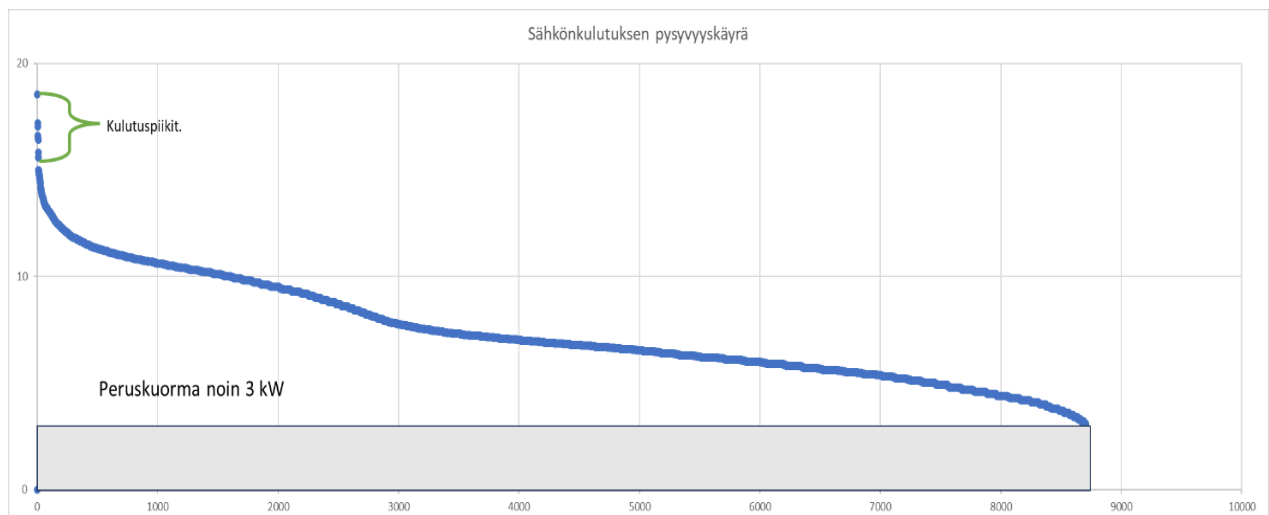
Lähiaikoina tehty seuraavia energiatehokkuustoimenpiteitä:

- Vaihdettu katossa olevia valaisimia energiatehokkaampiin tyypeihin.



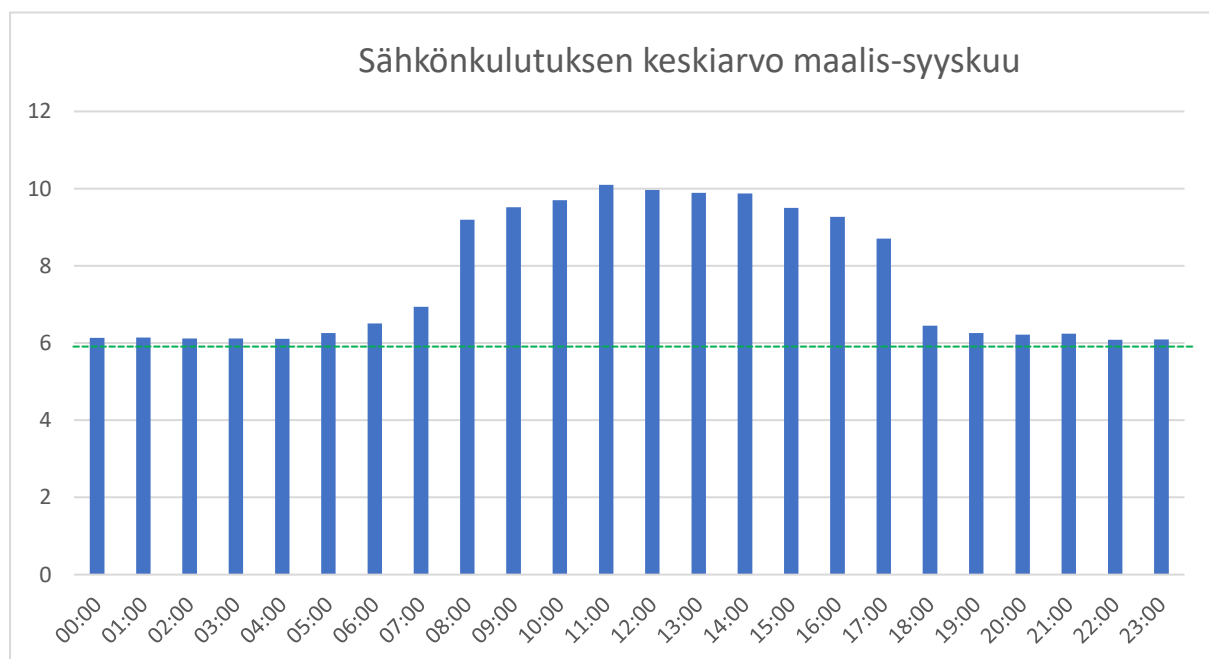
Kuva 17. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 17 huomataan, että lämmityskausi ei juurikaan vaikuta yrityksen sähkönkulutukseen. Suurempi sähköntarve ajoittuu huhtikuusta lokakuun loppuun. Yrityksen tilojen lämpö tuotetaan suorilla sähkölämmiteillä pattereilla sekä ilmanvaihdon kautta. Koneellista ilmanvaihtoa ei ole taustatietojen mukaan varustettu lämmön talteenotolla.



Kuva 18. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2022 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 18 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrän perusteella yrityksen sähkön peruskulutus on noin 3 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu siis 26,3 MWh/a. peruskulutus johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdesta ja sen tuottaman ilman lämpötilan säädöstä.



Kuva 19. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maaliskuu-syyskuussa 2022. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 19 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maaliskuu-syyskuulta 2022. Keskimääräinen sähköenergian käyttö ajoittuu liikkeen aukioloaikoihin, jolloin kulutus nousee yli 3 kWh muuhun aikaan verrattuna. Kuvassa oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää.

Aurinkopaneelien mitoitus kuvassa on 6 kWp / 29 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 4900 kWh, joka vastaa noin 7,6 % vuoden kulutuksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole. Koneiden Ilmastoinnin lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energiansäästöihin, mutta kokoaikainen työmukavuus sekä tiloissa olevien tuotteiden säilyvyys on varmistettava.
- Eteisen ja kylmien välitilojen sulkeminen mahdollisuuksien mukaan myös aukioloaikoina eristämään talvella kylmää ja kesällä lämmintä ilmaa.

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta ja huolto:
 - o Tilojen lämmitys ja viilennys tapahtuu pääasiassa ilmanvaihdon kautta. LTO-laitteiston toimivuus ja tehokkuus on hyvä tarkistaa. Laitteiston säännöllisellä huollolla varmistetaan sen kyky hyödyntää poistoilmasta saatu lämpö energian säästämiseksi sekä viilennyksen tehokas toiminta.
- Tilojen suurin sähköenergian tarve ajoittuu vuoden lämpimälle kaudelle oletettavasti, jäädytykseen kuluvan energian tarpeeseen. Kesäkauden osalta auringon tuottaman suoran lämpösäteilyn vaikutuksia voi vähentää varjostimilla ja pitämällä tilan ovia kiinni. Talvi- ja kesäkaudella lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energian kulutukseen, huomioimalla kuitenkin tilojen käyttäjien mukavuus sekä mahdollisten tuotteiden säilytyslämpötilat.
- Koneellisen ilmanvaihdon lämmön talteenoton jälkiasentamisen kannattavuuden selvittäminen.
 - o Ilmanvaihdosta ja osittaisesta tilojen lämmityksestä huolehditaan ilmanvaihtokoneen avulla. Suositellaan selvittämään LTO-laitteiston asentamisen kannattavuus.

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Ilmanvaihtokoneiston kunto on hyvä tarkistaa viilennyksen osalta, energiatehokkaan toiminnan varmistamiseksi.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 6 kWp / 29 m² vuosituotto on arviolta 4900 kWh, joka vastaa noin 7,6 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 2940 kgCO₂/vuosi.

2.6 Liikunta-alan palveluntarjoajat

2.6.1 Yritys 8

Taulukko 14. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Liikuntapalvelut	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (l/a)	2000
Rakennusten pinta-ala (m ²)	Päärakennus 630 Huoltohalli 341 (121 m ² lämmitetty ala)	Vesi (m ³ /a)	515
Valmistumisvuosi	2005	Sähkö (MWh/a)	175-187
Työntekijämäärä	6	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on liikunta- alan yritys, joka toimii pääsääntöisesti kesäkaudella huhtikuusta lokakuuhun joka päivä klo. 8-20. Keväällä ja syksyllä vaihtelevat aukioloajat. Kesäkaudella kiinteistössä ovat aktiivisessa toiminnassa ravintola ja ravintolakokoluokan keittiö sekä saunatilat, jossa käytössä ns. heti valmis kiuas. Keittiö on toiminnassa ympäri vuoden. Lisäksi saunan yhteydessä on yleis- ja oleskelutiloja sekä iso varasto. Talvikaudella tilojen lämpötila lasketaan peruslämmölle noin 15 asteeseen pois lukien toimisto ja keittiö.

Keittiön ilmanvaihdesta huolehditaan koneellisen tulon ja poiston avulla, ilman lämmön talteenottoa. Muissa tiloissa ilmanvaihdoissa on käytössä koneellinen poisto ja ilma-aukot tuloilmalle. Tiloja lämmitetään sähkökäyttöisen lattialämmityksen ja pattereiden avulla. Lämmityksen tukena toimivat 2 ilmalämpöpumppua (vm. 2023 ja 2005).

Asiakkaiden käytössä olevissa suihkutilojen hanojen vedenvirtaus oli yli 25 l/min, suosituksen ollessa 12 l/min. Lämpimän käyttöveden määrää ei mitattu erikseen. Käytetyn veden määrä oli 2023 vuonna 515 m³. Motivan mukaan, muiden kuin asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Nykyinen veden lämmitykseen kuluvan energian osuus on noin 9 MWh olettaen, että rakennuksen tulovettä lämmitetään käyttöä varten noin 50 °C. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Toimistotilojen ja palvelutiskin laitteistoon kuuluvat TV, 5 kannettavaa tietokonetta joista 2 on päällä jatkuvasti, muut päivällä. Keittiössä on 5 erillistä pakastinta, iso kylmäkaappi, kylmävitriini, mikro, teollisuus kokoluokan hellat ja uuni sekä tiskikone. Salissa on jäätelöpakastin ja kylmä juomakaappi, jotka niin ikään ovat käytössä vain kesäkaudella.

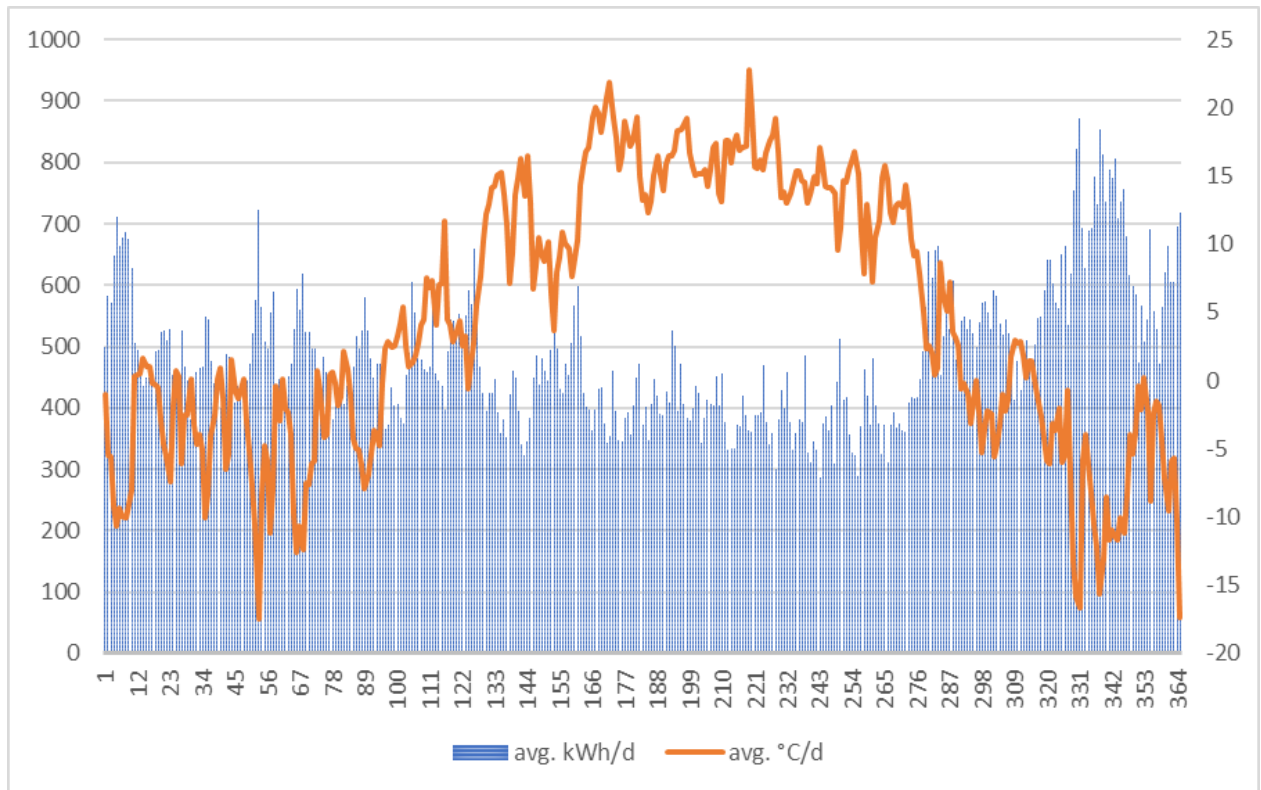
Taulukko 15. Valaistus ja valaistuksen käyttöajat

Valaisintyyppi	Kpl	Käyttöaika	Käyttöpaikka
Spot valaisin	38+	8.00–20.00	Yläkerta
Spot valaisin	?	8.00–20.00	Alakerta
Loisteputki	18	8.00–20.00 kesä 8.00–16.00 talvi	Keittiö
Loisteputki	12	8.00–16.00	Toimisto
Loisteputki	50	8.00–20.00 kesä	Alakerta

Yrityksen kiinteistöihin kuuluu myös huoltohalli, jonka lämmitys tapahtuu polttoöljyllä. Öljyn kulutus on noin 2000 litraa vuodessa, joka vastaa noin 20 MWh energiaa. Hallin koneistoon kuuluu useita sähkökäyttöisiä työkaluja ja paineilmakompressorit. Hallin käyttö painottuu lämpimälle kaudelle ja talvisin osa tiloista on pidetty kylmänä. Sähkönkulutuksen mittausta on samassa liittymässä kuin päärakennuksen. Huoltohallin kokonaispinta-ala on 341 m², josta lämmintä tilaa 121 m². Lämpimän hallitilan osuus on 88 m² korkeus on noin 5m. Lämpimästä tilasta 5m korkea hallia on 88 m², loput 33 m² koostuu matalammasta toimistotilasta, kahvihuoneesta, pukuhuoneesta ja WC:stä. Huoltorakennuksen osalta ei tehty tarkempaa tarkastelua. Ulko-ovien ja ikkunoiden sekä seinien tiiveys on kuitenkin syytä tarkistaa. Tiivistämättömien ovien ja ikkunoiden lämpöhukka on merkittävä varsinkin kylmimpänä kautena

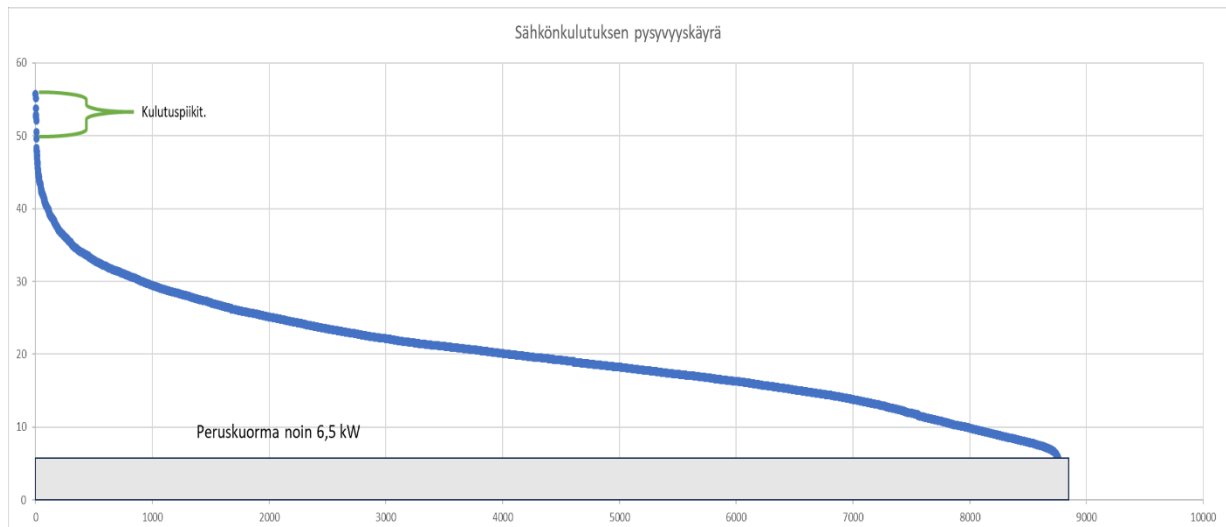
Lähiaikoina tehty seuraavia energiatehokkuustoimenpiteitä:

- Vaihdettu katossa olevia valaisimia energiatehokkaampiin tyypeihin, kuten LED.
- Ilmalämpöpumppu 2023.



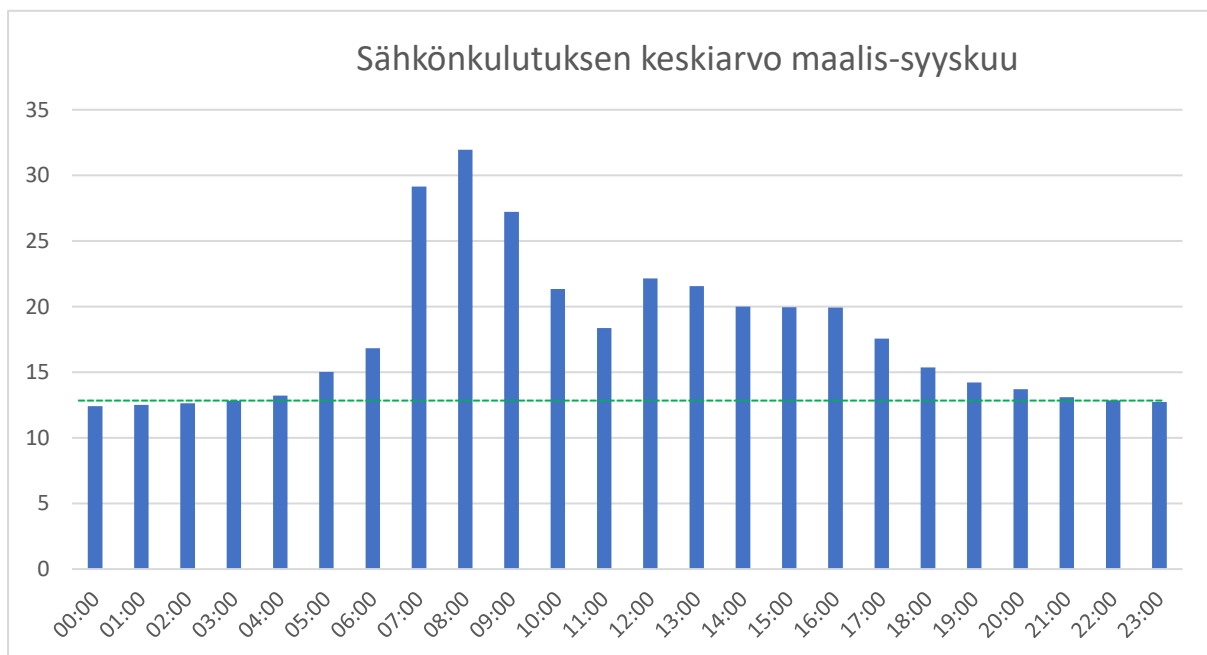
Kuva 20. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 20 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa huomattavasti yrityksen sähkönkulutukseen. Päärakennuksen tilojen lämpö tuotetaan sähkölämmitteisellä lattialämmityksellä ja pattereilla, sekä kahdella ilmalämpöpumpulla. Keittiön tuloilma lämmitetään sähkövastuksella. Koneiden säädöillä voidaan vaikuttaa energiansäästöihin, mutta kokoaikainen työskentely mukavuus on varmistettava.



Kuva 21. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 21 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrästä huomataan, että yrityksen sähkön peruskulutus on 6,5 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen menee siis noin 57 MWh/a. Sähkön peruskulutus johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdesta keittiötiloissa sekä tilojen ylläpitolämmityksestä.



Kuva 22. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maaliskuu-syyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 22 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maaliskuu-syyskuulta 2023. Suurin kulutus ajoittuu klo 7-9 välille. Keskimääräisen, tuntikohtaisen kulutuksen nousu klo. 6:sta klo. 8:n huippukulutukseen on jopa 47%. Kulutuksen ero klo. 8 ja 10 välillä on noin 33% laskien tasaisesti. Muina aikoina kulutus pysyy noin 13 kWh paikkeilla. Kuvassa oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta

saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoitus kuvassa on 13 kWp / 63 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 9940 kWh, joka vastaa noin 5,7 % vuoden kulutuksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole.
- Ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden tarkistaminen ja vaihtaminen.

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta ja huolto:
 - o Talvikaudella kiinteistön ollessa pois aktiivisesta käytöstä tilojen lämmitys rajoitetaan 15 asteeseen. Tästä huolimatta kylmän kauden viikon keskiarvokulutus on suurempi kuin kiinteistön ollessa laajemmassa käytössä kesäkaudella.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakiopaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.
- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmukseen on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.

<https://www.motiva.fi/yritykset/energia->

[ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus](#)

- Tilojen suurin sähköenergian tarve ajoittuu vuoden lämpimälle kaudelle. Kulutus nousee myös kesä- elokuun aikana yhdessä lämpötilan kanssa oletettavasti jäähydytykseen kuluvan energian tarpeeseen. Kesäkauden osalta auringon tuottaman suoran lämpösäteilyn vaikutuksia voi vähentää varjostimilla ja pitämällä tilan ovia kiinni. Talvi- ja kesäkaudella lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energian kulutukseen, huomioimalla kuitenkin tilojen käyttäjien mukavuus.
- Koneellisen ilmanvaihdon lämmön talteenoton jälkiasentamisen kannattavuuden selvittäminen.
 - o Keittiön ilmanvaihdosta huolehditaan ilmanvaihtokoneen avulla. Suositellaan selvittämään LTO-laitteiston asentamisen kannattavuus huomioiden tämänhetkiset ilmamäärät, tuloilman lämmityksen tarve ja asennukseen tarvittavat toimenpiteet ilmaputkistojen sekä IV-järjestelmän sijainnin osalta.
- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Lämpimän ilman vuotokohtien kartoittaminen lämpökameralla. Ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden tarkistaminen ja vaihtaminen. Ikkunoiden energiakalvojen asennusta pitämään lämmön sisällä talvella ja viileän kesällä.
- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta:
 - o Jos käytössä on vanhoja paljon energiaa kuluttavia valmiskeittiön tuotantolaitteita, joiden vaihto nykyaikaisiin energiatehokkaisiin tuotantolaitteisiin maksaa itsensä takaisin energiansäästöinä.
 - o Selvitetään sähköenergiaa vievät laitteet ja niiden kunto. Lähtökohtana voidaan käyttää tässä raportissa olevaa sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo kuvaajaa maalisi-syyskuulta 2023 (kuva 21.), jossa suurin kulutus ajoittuu klo 7-9 välille.

- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 13 kWp / 63 m² vuosituotto on arviolta 9940 kWh, joka vastaa noin 5,7 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 5970 kgCO₂/vuosi.

2.6.2 Yritys 9

Taulukko 16. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Liikuntapalvelut	Lämpö (MWh/a)	550-815
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	7200 (5100 omassa käytössä)	Vesi (m ³ /a)	660-915
Valmistumisvuosi	-	Sähkö (MWh/a)	290-330
Työntekijämäärä	-	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on liikunta- alan yritys, jonka tiloissa toimii sisäpelikeskus. Yritys myös vuokraa tiloja samassa rakennuksessa kahdelle toimialaltaan eriävälle yritykselle. Yrityksen omassa käytössä olevat tilat ovat käytössä toimiston osalta arkisin 9-18, sisäpelikeskuksen osalta joka päivä 10-23. Vuokratiloissa olevien yritysten toiminta ajoittuu pääsääntöisesti arkipäiville 5-18 väliselle ajalle. Rakennuksen lämmitykseen käytetään kaukolämpöä lämmittämään koneellisen ilmanvaihdon tuloilmaan ja sekä kiertovesipattereita. Ilmanvaihdossa on käytössä lämmön talteenotto. Rakennuksen lämmitykseen kuluva energia eri toimitiloissa ei ole eroteltu eri yritysten kesken. Sähkön kulutukseen on jokaisella toimijalla oma mittari.

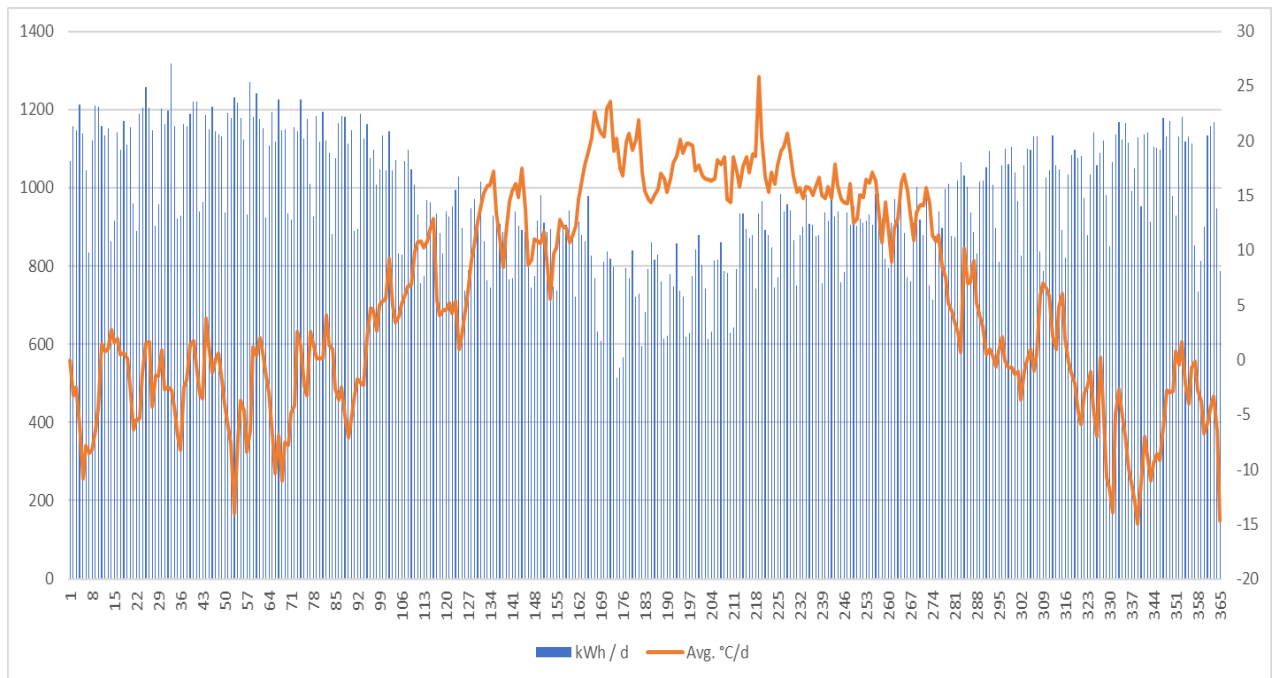
Kiinteistössä on 20 WC-istuinta ja noin 40 hanaa, joista suihkuja on 12. Kaksoishuuhtelu on noin 10 WC:ssä. Hanoihiin on asennettu säästösuuttimia, mutta ei koko kiinteistössä. Rakennuksessa ei ole havaittu vuotoja. Suihku ja saunatilat ovat asiakkaiden käytössä koko aukioloajan. Saunat käynnistyvät ja sammuvat ajatetusti.

Pöytäkoneita omissa tiloissa on 4 ja läppäreitä kolme. Käyttö yhdellä koneella ja yhdellä läppärillä on satunnaista. Muut koneet ovat käytössä koko työajan, pöytäkoneet ma-pe 9-17 ja kannettavat ma-su 11-21.

Yrityksen käytössä olevia keittiötiloja on 2, joista yksi toimii sisäpelikeskuksessa ja toinen toimistotiloissa. Sisäpelikeskuksessa oleva keittiö vastaa kokoluokaltaan pientä ravintola keittiötä. Lisäksi käytössä on useita kylmäkaappeja.

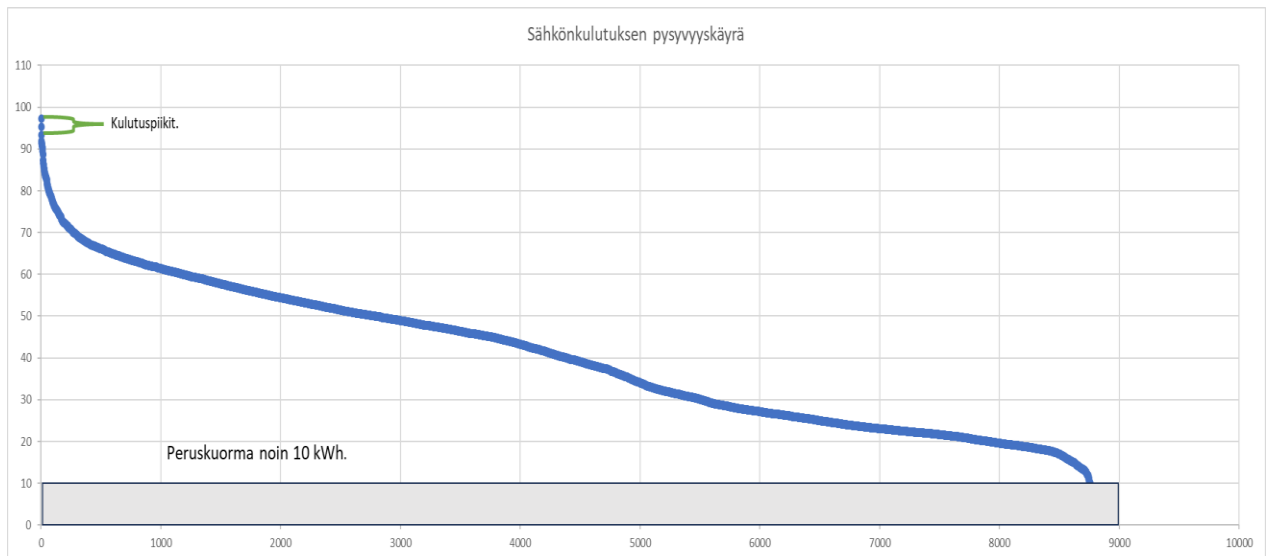
Lähiaikoina tehty seuraavia energiatehokkuustoimenpiteitä:

- Vaihdettu katossa olevia valaisimia energiatehokkaampiin tyyppeihin, kuten LED.



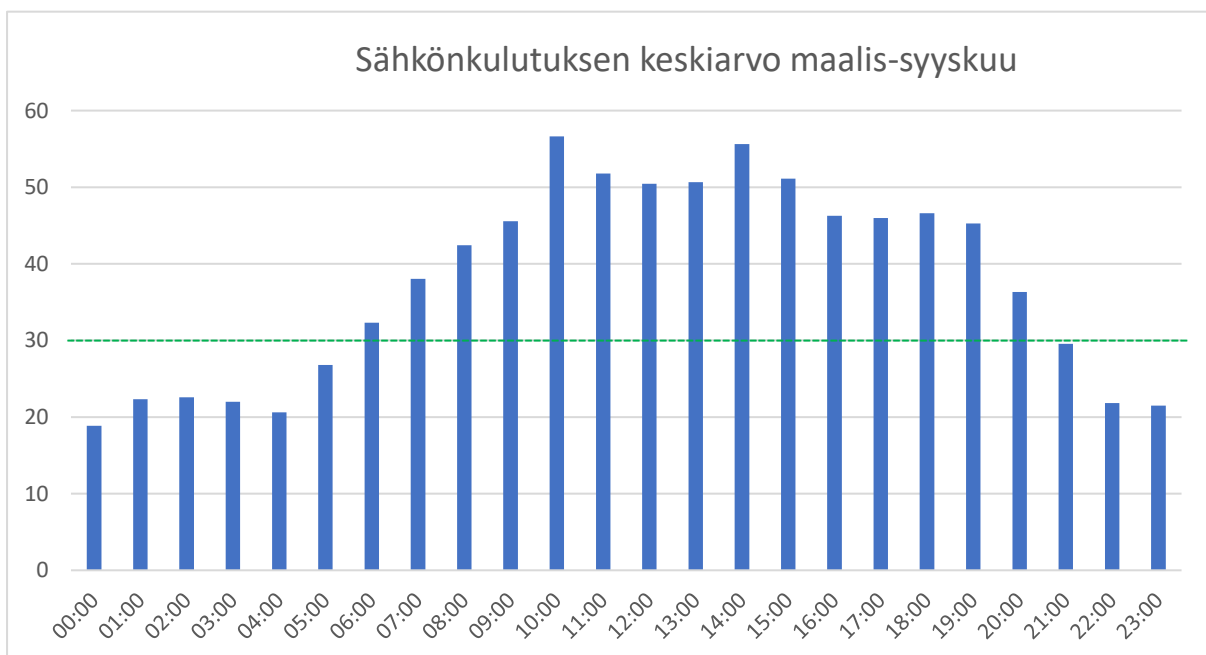
Kuva 23. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 23 huomataan, että kulutus on melko tasaista läpi vuoden. Kesällä sähkön kulutuksessa on havaittavissa pientä laskua.



Kuva 24. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 24 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrästä huomataan, että yrityksen sähkön peruskulutus on noin 10 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen menee siis noin 87,6 MWh/a, joka johtunee pääasiassa 24/7 toimivasta ilmanvaihdosta.



Kuva 25. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalis-syyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 25 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalis-syyskuulta 2023. Sähkönkäytössä on klo 10 havaittavissa kulutuspiikki, joka haastattelun perusteella saattaa johtua ajastetusta saunojen päälle kytkennästä. Koska kohteeseen on käytössä myös tehoperusteinen laskutus sähkön osalta, voitaisiin säästöä saada välttämällä vastaavat

kulutuspiikit. Tehoperusteinen laskutus voidaan määritellä usealla eri tavalla, kuten tietyn aikavälin suurimpaan tuntitehoon tai tehomaksu voidaan asettaa tietylle tehon ylitykselle. Se voi vaihdella myös vuodenajan tai sähköjärjestelmän kulutushuippujen mukaan. Selvittämällä energiantensiiviset laitteistot ja porrastamalla niiden käyttöä ja käynnistystä energian kulutuspiikit voidaan välttää.

Kuvassa 25 oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoitus on 30 kWp / 146 m². Paneeleiden vuosituotto on arviolta 24200 kWh, joka vastaa noin 6,9 % vuoden kulutuksesta.

Tiloissa käytetään merkittävä määrä valaisimia. Valaisinten käyttöä on jo huomioitu vaihtamalla loisteputkia led- putkiksi sekä osittain ajastamalla valaistusta käytön mukaan.

WC- ja suihkutiloissa on yhteensä noin 40 hanaa, joista suihkuja on 12. Osaan hanoista on asennettu säästösuuttimia, mutta ei koko kiinteistössä. Asiakkaiden käytössä olevissa suihkutilojen hanojen vedenvirtaus oli yli 25 l/min, suosituksen ollessa 12 l/min. Lämpimän käyttöveden määrää ei mitattu erikseen. Käytetyn veden määrä oli 2023 vuonna 915 m³. Motivan mukaan, muiden kuin asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Nykyinen veden lämmitykseen kuluvan energian osuus on noin 16 MWh olettaen, että rakennuksen tulovettä lämmitetään käyttöä varten noin 50 °C. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian ja kustannusten säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Selvitetään energiaintensiiviset laitteistot ja porrastetaan niiden käyttöä ja käynnistystä energian kulutuspiikkien välttämiseksi, vähentäen tehoperäisen laskutuksen tuomia kustannuksia.

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta ja huolto:
 - o Ilmanvaihtojärjestelmän käyntitehoa ja aikoja voidaan ohjata taajuusmuuttajilla. Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole. Tällä hetkellä koneisto toimii samalla teholla koko ajan. Jos kiinteistössä on jo olemassa oleva käyntiaikaa- ja tehoa säätelevä järjestelmä, suositellaan sen ottamista käyttöön. Muussa tapauksessa suositellaan investointilaskelmien tekemistä taajuusmuuttajan asentamisen kannattavuuden selvittämiseksi.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakio paineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisää käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.
- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmuksella on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmuksessa on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.

[https://www.motiva.fi/yritykset/energia-
ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus](https://www.motiva.fi/yritykset/energia-ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus)

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta:
 - o Jos käytössä on vanhoja paljon energiaa kuluttavia laitteita, joiden vaihto nykyaikaisiin energiatehokkaisiin tuotantolaitteisiin maksaa itsensä takaisin energiansäästöinä.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 30 kWp / 146 m² vuosituotto on arviolta 24200 kWh, joka vastaa noin 6,9 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 14520 kgCO₂/vuosi.

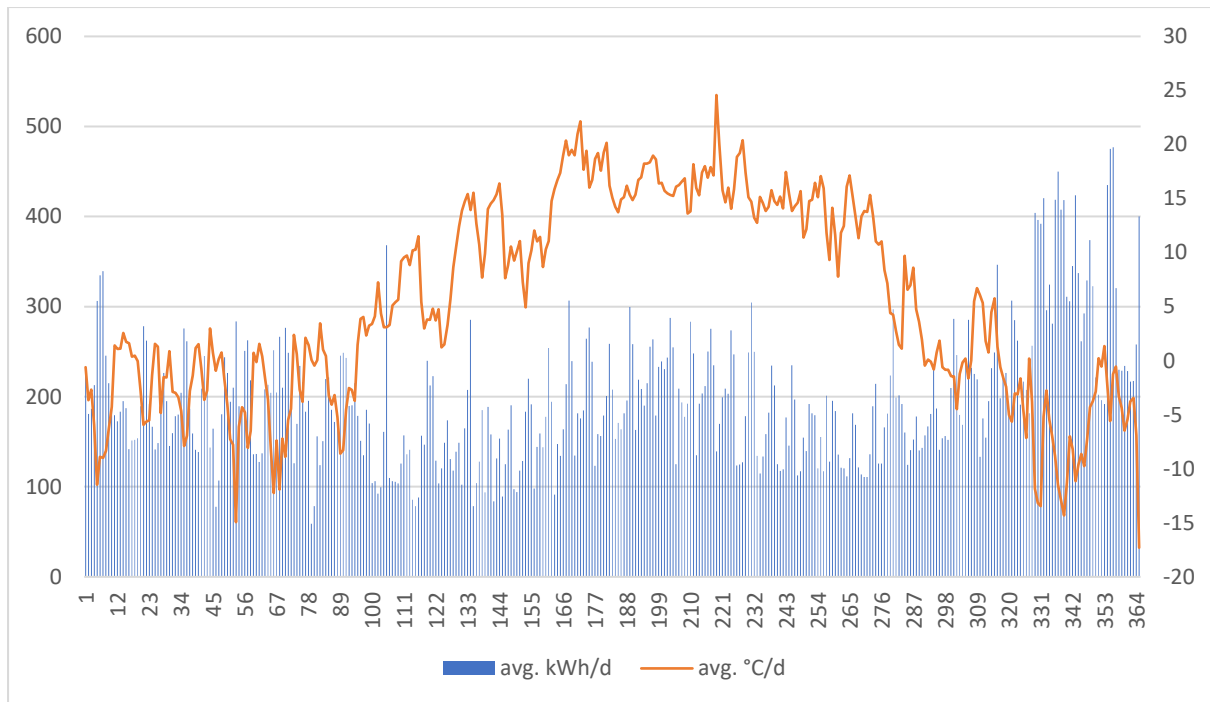
2.7 Ravintola- ja matkailuala

2.7.1 Yritys 10

Taulukko 17. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

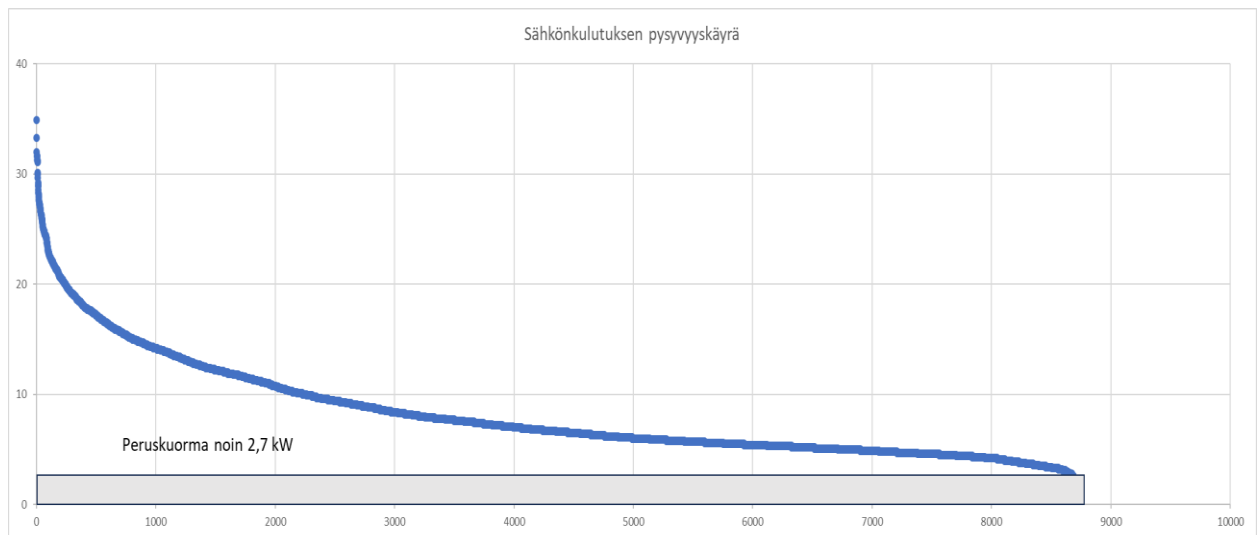
Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Ravintolat / vapaa-aika	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	-	Vesi (m ³ /a)	-
Valmistumisvuosi	-	Sähkö (MWh/a)	72,1–74,7
Työntekijämäärä	-	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on ravintola-alan yritys, joka toimii 1948 valmistuneessa hirsirakennuksessa pääasiassa kesä-elokuussa kuutena päivänä viikossa ja syys-joulukuussa viikonloppuisin. Kiinteistö on pääasiassa kiinni tammi-helmikuussa pois lukien satunnaiset tapahtumat. Rakennuksen lämmitykseen käytetään vesikiertoisia pattereita, joka on kytketty ilma-vesilämpöjärjestelmään syksyllä 2023. Tätä ennen pattereiden kiertovesi on toiminut öljylämmitteisesti. Lämmityksen tukena toimivat ilmalämpöpumput. Ilmanvaihto toimii koneellisesti ilman lämmön talteenottoa. Tuloilmaa lämmitetään ilma-vesilämpöjärjestelmän avulla. Kiinteistössä on iso ravintolakeittiö. Lisäksi käytössä on useita kylmäkaappeja sekä kylmätilat.



Kuva 26. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

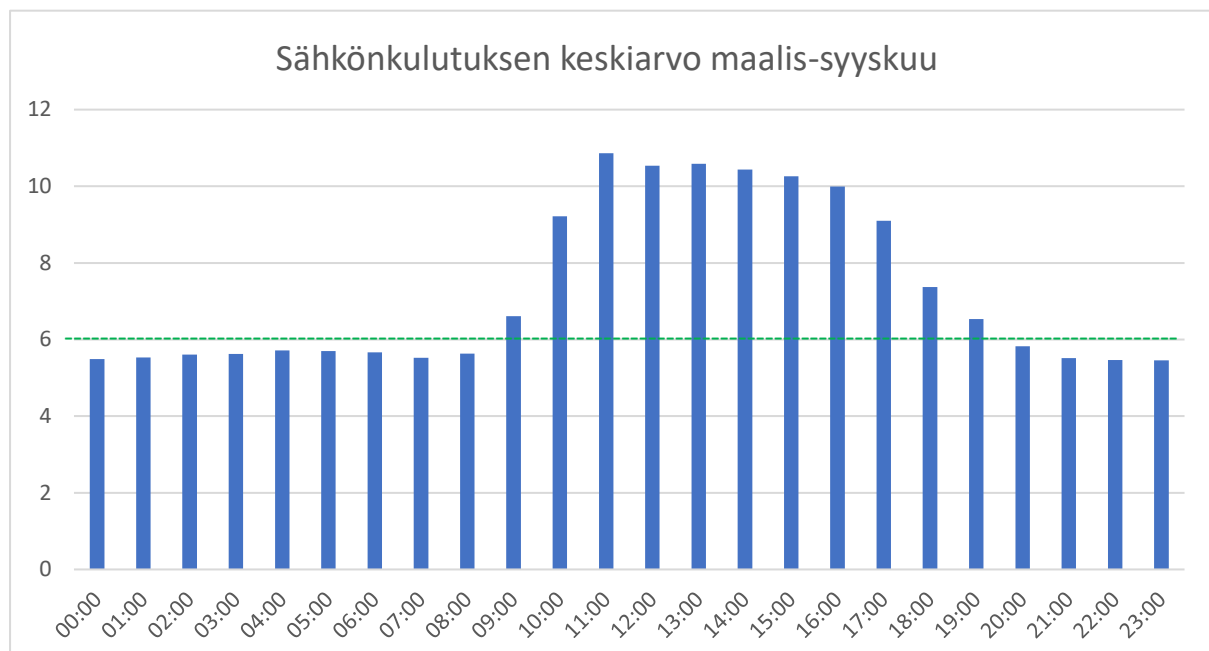
Kuvasta 26 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa huomattavasti yrityksen sähkönkulutukseen. Muina aikoina kulutus on melko tasaista huolimatta siitä, että kesällä on havaittavissa pientä nousua johtuen oletettavasti yrityksen kausiluontoisesta sesongista.



Kuva 27. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 27 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrästä huomataan, että yrityksen sähkön peruskulutus on 2,7 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen menee siis noin 23,7 MWh/a. Sähkön

peruskulutus johtuneen pääasiassa tilojen ylläpitolämmityksestä ja kesä aikana ravintolan laitteiston ollessa päällä jatkuvasti.



Kuva 28. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalissyyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 28 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalissyyskuulta 2023. Sähkönkäyttö ajoittuu klo 10 ja 18 välille, joka vastaa suurilta osin keittiön aukioloaikoja. Korkein keskimääräinen kulutus tapahtuu klo 11 aikaa, mutta huomattavaa kulutuspiikkiä ei ole.

Kuvassa oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneelien mitoitus kuvassa on 6 kWp / 29 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 4900 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden kulutuksesta.

Tiloissa käytetään paljon valaisimia, jotka ovat silmämääräisesti vanhentuneita. Lisäksi käytössä oli useita paljon energiaa vieviä polttimotyypppejä. Valaisinten valontuotto oli heikko johtuen osittain palaneiden valojen suuresta määrästä ja kupujen tummentumista. Valaistuksen tulisi olla hyvä erityisesti tiloissa, joissa työskennellään. Valaistuksen riittävyys varmistaminen on tärkeää työturvallisuuden- ja mukavuuden kannalta. Sisävalaistuksen standardeista voi lukea lisää liitteestä 1.

WC-tilojen allasvesihanojen virtausmittauksen tulokset vaihtelivat 6-12 l/min. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Motivan mukaan, muiden kuin asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. Yrityksen mukaan veden käyttö painottuu keittiön toimintaan. Keittiön vedenkäytön rajoittamista ei nähty tarpeelliseksi tai mahdolliseksi. Muissa tapauksissa käyttöveden hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Muita tiloissa havaittuja seikkoja olivat rakenteet. Kiinteistön ovista puuttuivat täysin tiivisteet ja ovissa oli aukoja. Tiivistämättömien ovien lämpöhukka on merkittävä varsinkin kylmimpänä kautena, jolloin myös lämmitykseen käytettyjen ilmalämpöpumppujen hyötysuhde heikkenee.

2.7.1.1 Kohteen lämmitystavan muutokset 2022-2023

Rakennuksen lämmitykseen käytetään vesikiertoisia pattereita, joka on kytketty ilma-vesilämpöjärjestelmään syksyllä 2023. Tätä ennen pattereiden kiertovesi on toiminut öljylämmitteisesti. Aikavälien syys- joulukuu 2022 ja 2023 sähköenergian kokonaiskulutukset olivat 24,1 MWh ja 27,7 MWh.

Eri vuosien lämmitysenergian tarpeet eroavat toisistaan muun muassa ulkolämpötilojen vaihtelun takia. Jotta vuodet olisivat vertailukelpoisia keskenään, lämmitysenergian kulutus normeerataan lämmitystarvelukujen avulla. Käyttöveden lämmitysenergia ei ole riippuvainen ulkolämpötilasta, jolloin sen osuus vähennetään ennen normeerausta. Vuoden 2023 aikavälillä lämmitystarveluku oli suurempi ja toimii tässä tapauksessa vertailukohtana.

Taulukossa 18 on vuoden 2022 normitettu sähköenergian kulutus syys- joulukuulta. Vertailussa vuoden 2023 kulutus oli noin 2140 kWh suurempi. Sähköenergian käytön lisääntyminen aikavälillä voi osittain selittyä lämmitystavan muutoksella.

Taulukko 18. Normitettu Sähköenergian kulutus syys- joulukuu 2022 ja 2023.

Sähköenergian kulutus syys- joulukuu (vähennetty veden lämmitysenergia 30%)		
2022	16846	kWh
2023	19412	kWh
Normitettu sähköenergian kulutus syys- joulukuu		
2022	17269	kWh

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian ja kustannusten säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta.
- Kytetään tarpeettomat kylmäkaapit ym. laitteisto pois päältä silloin kun ne eivät ole aktiivisessa käytössä.
- Kiinteistön ovista puuttuivat tiivisteet ja ovissa oli aukoja. Tiivistämättömien ovien lämpöhukka on merkittävä varsinkin kylmimpänä kautena, jolloin myös lämmitykseen käytettyjen ilmalämpöpumppujen hyötysuhde heikkenee. Suositellaan ovien tiivistämistä sekä eteistilaa jakavien ovien sulkemista.

Muita toimenpiteitä:

- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakioapaineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.
- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmukseen on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.

[https://www.motiva.fi/yritykset/energia-
ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus](https://www.motiva.fi/yritykset/energia-ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus)

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa

vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.

- Kiinteistön ovista puuttuivat tiivisteet ja ovissa oli aukoja. Tiivistämättömien ovien lämpöhukka on merkittävä varsinkin kylmimpänä kautena, jolloin myös lämmitykseen käytettyjen ilmalämpöpumppujen hyötysuhde heikkenee. Suositellaan ovien tiivistämistä sekä eteistilaa jakavien ovien sulkemista. Eteistiloissa voi olla myös tarvetta tilan jakamiselle tai toisen lisäoven asentamiselle. Tilojen lämpöeristyksen vuotokohtia voidaan kartoittaa esimerkiksi lämpökameralla.
- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta:
 - o Jos käytössä on vanhoja paljon energiaa kuluttavia laitteita, joiden vaihto nykyaikaisiin energiatehokkaisiin tuotantolaitteisiin maksaa itsensä takaisin energiansäästöinä.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 6 kWp / 29 m² vuosituotto on arviolta 4900 kWh, joka vastaa noin 6,8 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 2940 kgCO₂/vuosi.

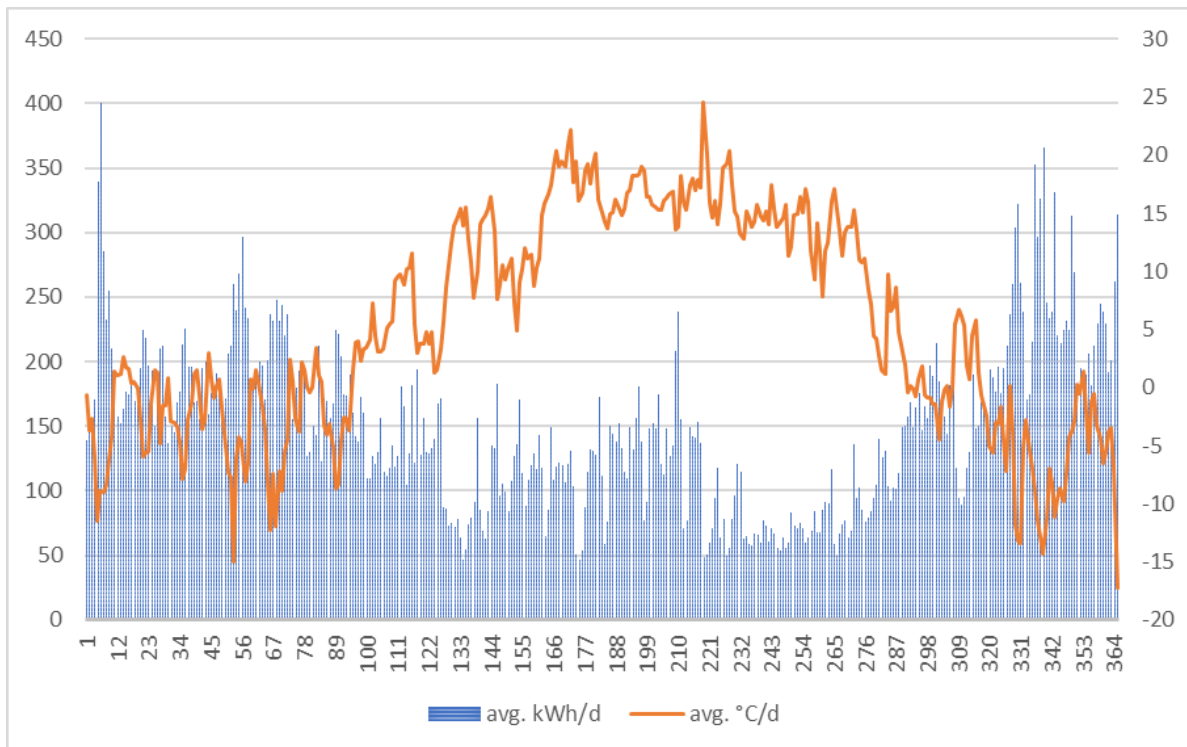
2.7.2 Yritys 11

Taulukko 19. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Majoituspalvelut	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	1700	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	520 (rakennus 1.) 150 (rakennus 2.)	Vesi (m ³ /a)	220
Valmistumisvuosi	1870 Peruskorjattu 2011	Sähkö (MWh/a)	54,7-58
Työntekijämäärä	2	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

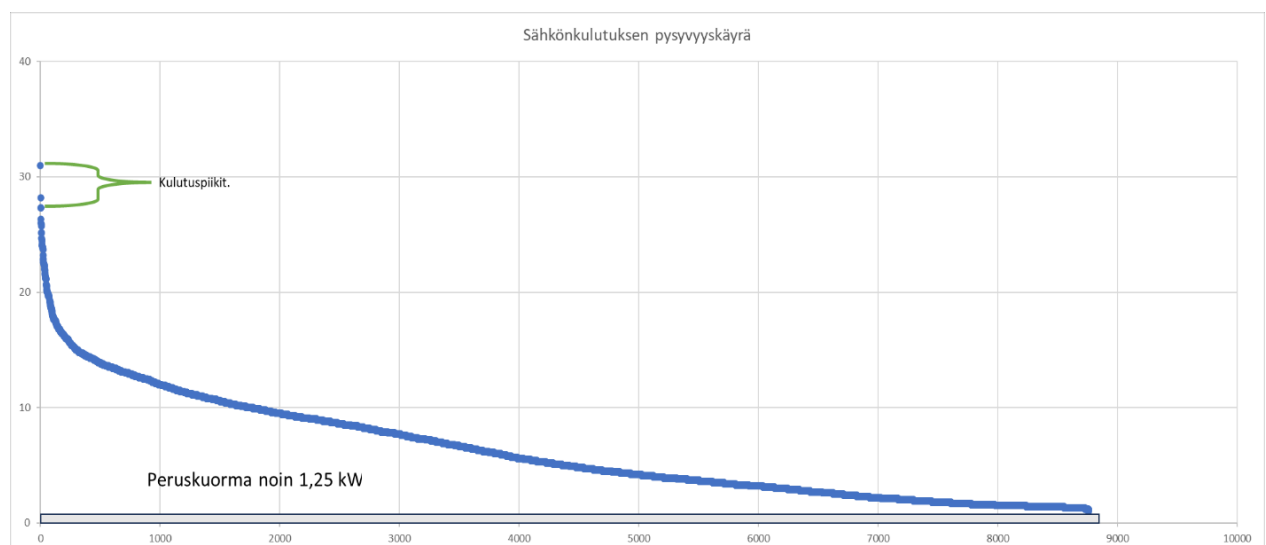
Kyseessä on ravintola- ja majoitus alan yritys, joka toimii vanhassa vuonna 1820 hirrestä rakennetussa kiinteistössä. Päärakennuksen 520 m²:sta noin puolet ovat lämmitettäviä tiloja. Viileänä pidetyssä tilassa toimii museo, jonka ylläpidossa huolehditaan tilojen kuivuudesta. Toinen 150 m² rakennus toimii majoitustilana. Rakennus on toiminnassa ympäri vuoden, painottuen kesäkauteen. Rakennuksen lämmitykseen hyödynnetään maalämpöjärjestelmää sekä käytetään sähkömäämitteisiä vesikiertoisia pattereita. Kylmä ilma varastoidaan. Kiinteistön vesi tulee omasta kaivosta. Ilmanvaihto toimii koneellisesti jaoteltuna eri osastoihin. Päärakennuksen ilmanvaihtoa säädetään CO₂ mittauksella.

Kiinteistössä on käytössä pieni ravintolatasen keittiö, jonka käyttö ajoittuu pääasiassa XX kaudelle tapahtumien aikaan. Lisäksi käytössä on useita kylmäkaappeja.



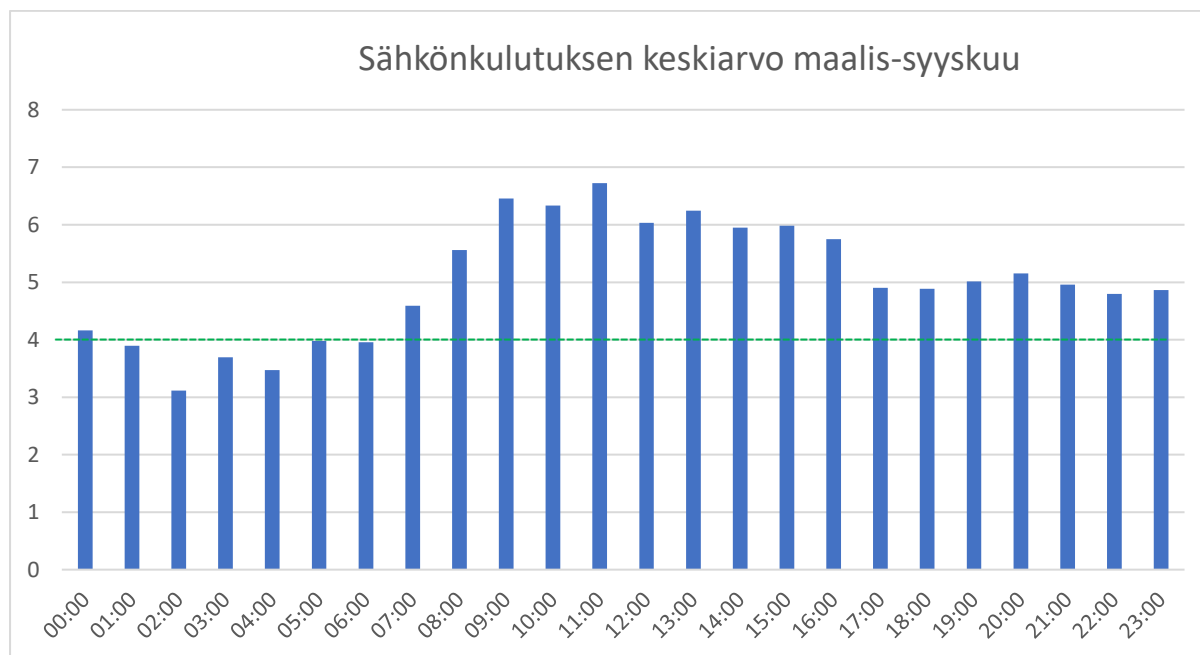
Kuva 29. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvasta 29 huomataan, että lämmityskausi vaikuttaa huomattavasti yrityksen sähkönkulutukseen. Muina aikoina kulutus on melko tasaista huolimatta siitä, että kesällä on havaittavissa pientä nousua johtuen oletettavasti viilennyksestä tai yrityksen kausiluontoisesta aktiivisuudesta. Yrityksen sähköenergian kulutus laski vuonna 2023 noin 5,3-6,3 % vuosiin 2021-2022 verrattuna.



Kuva 30. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 30 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrästä huomataan, että yrityksen sähkön peruskulutus on noin 1,25 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen menee siis noin 11 MWh / vuosi. Vaikka yrityksen sähköenergian kulutus laski vuonna 2023 aikaisempiin vuosiin verrattuna, on sen peruskulutus hieman noussut.



Kuva 31. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalis-syyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 31 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalis-syyskuulta 2023. Sähkönkäyttö on hyvin tasaista ympäri vuorokauden. Kulutushuippu keskimääri klo 9. Koska kohteeseen on käytössä myös tehoperusteinen laskutus sähkön osalta, voitaisiin säästöä saada välttämällä kulutuspiikit, joka on havaittavissa kuvasta 30. Tehoperusteinen laskutus voidaan määritellä usealla eri tavalla, kuten tietyn aikavälin suurimpaan tuntitehoon tai tehomaksu voidaan asettaa tietylle tehon ylitykselle. Se voi vaihdella myös vuodenajan tai sähköjärjestelmän kulutushuippujen mukaan. Selvittämällä energiaintensiiviset laitteistot ja porrastamalla niiden käyttöä ja käynnistystä energian kulutuspiikit voidaan välttää.

Kuvassa oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoitus kuvassa on 4 kWp / 20 m². Paneeleiden vuosituotto on arviolta 3400 kWh, joka vastaa noin 6,2 % vuoden kulutuksesta.

Tilojen valaisimet ovat pääasiassa käytössä tilojen käytön aikana. Päärakennuksen ravintolatilassa olevat valaisimet ovat monimetallivalaisimia.

Majoitustiloihin ei päästy niiden ollessa käytössä, joten esimerkiksi käyttövesihanojen virtausta ei voitu mitata. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Osa hanoista on uusittu. Kiinteistöissä mitattu veden kulutus oli 2018 vuonna 220 m³. Käytössä on myös oma kaivo, jonka käyttöä ei mitata. Siksi nykyhetken todellista veden kulutusta ja lämpimän veden osuutta ei voida näiden tietojen perusteella arvioida tarkasti. Motivan mukaan, muiden kuin asuinrakennusten lämpimän veden osuudeksi voidaan arvella olevan 30 % veden kokonaiskulutuksesta silloin kun tarkka määrä ei ole tiedossa. 220 m³ veden lämmitykseen kuluvan energian osuus on noin 3,84 MWh vuodessa olettaen, että rakennuksen tulovettä lämmitetään käyttöä varten noin 50 °C. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa.

Muita tiloissa havaittuja seikkoja olivat rakenteet. Kiinteistön ulko-ovesta puuttuivat tiivisteet, sekä eteisaulan toinen ovi ja seinä tuottivat lämmönhukkaa. Myös rakennuksen lämpimiä- ja kylmä tiloja erottavat ovat olivat tiivistämättömiä. Kiinteistön hallinnoijan mukaan tämä on osittain tarkoituksellista, sillä osan lämmöstä halutaan siirtyvän kylmänä pidetylle rakennuksen osalle.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian ja kustannusten säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta. Käytössä olevien monimetallivalaisinten vaihtaminen led käyttöisiin valaisimiin.
- Päärakennuksen ovista puuttuivat tiivisteet. Suositellaan ovien tiivistämistä mahdollisuuksien mukaan. Lisäksi suositellaan lämpövuotojen kartoitusta esimerkiksi lämpökameran avulla kohdistuen erityisesti sisääntuloeteiseen.

Muita toimenpiteitä:

- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakio paineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta:
 - o Jos käytössä on vanhoja paljon energiaa kuluttavia laitteita, niiden vaihto nykyaikaisiin energiatehokkaisiin tuotantolaitteisiin maksaa itsensä takaisin energiansäästöinä.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoituksella 4 kWp / 20 m² vuosituotto on arviolta 3400 kWh, joka vastaa noin 6,2 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 2520 kgCO₂/vuosi.

2.7.3 Yritys 12

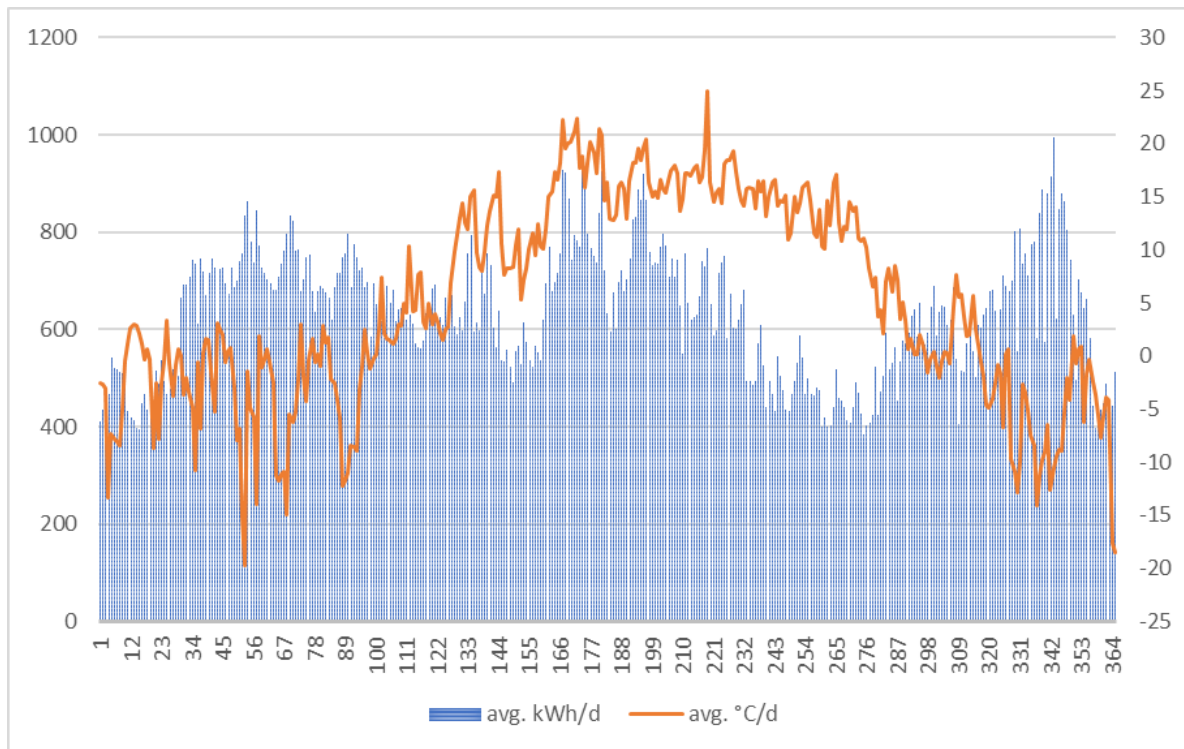
Taulukko 20. Yrityksen ilmoittamat perustiedot

Yrityksen perustiedot		Energiankulutuksen tiedot	
Toimiala	Ravintola- ja matkailuala	Lämpö (MWh/a)	0
Rakennuksen tilavuus (m ³)	-	Öljy (m ³ /a)	0
Rakennuksen pinta-ala (m ²)	599 (Päärakennus)	Vesi (m ³ /a)	-
Valmistumisvuosi	1998	Sähkö (MWh/a)	241,3
Työntekijämäärä	10	Uusiutuvan energian tuotanto (MWh/a)	0

Kyseessä on ravintola- alan yritys, joka toimii vuonna 1998 rakennetussa kiinteistössä. Aktiivinen käyttö ajoittuu pääsääntöisesti ma-pe 8-16 ja la 8-19 väliselle ajalle. Suurin käyttöaste ajoittuu kesäajalle. Tammikuussa rakennus on poissa käytöstä. Tiloja lämmitetään sähkökäyttöisen lattialämmityksen ja pattereiden avulla. Lämmityksen tukena toimivat 4 ilmalämpöpumppua. Ilmanvaihto tapahtuu koneellisesti ja on varustettu lämmön talteenotolla. Kiinteistössä on ravintolakeittiö. Lisäksi käytössä on useita kylmäkaappeja. Samassa sähkökäyttöliittymässä on myös iso huoltorakennus ja polttoainepumput sekä säiliöt. Omistajan mukaan päärakennuksen kiinteistön seinien lämmöneristyskyky on nykyisiä suosituksia alhaisemmat. Ilmanvaihdon sisäntulossa havaittiin paikoin viileän ilman tuomaa vedon tunnetta.

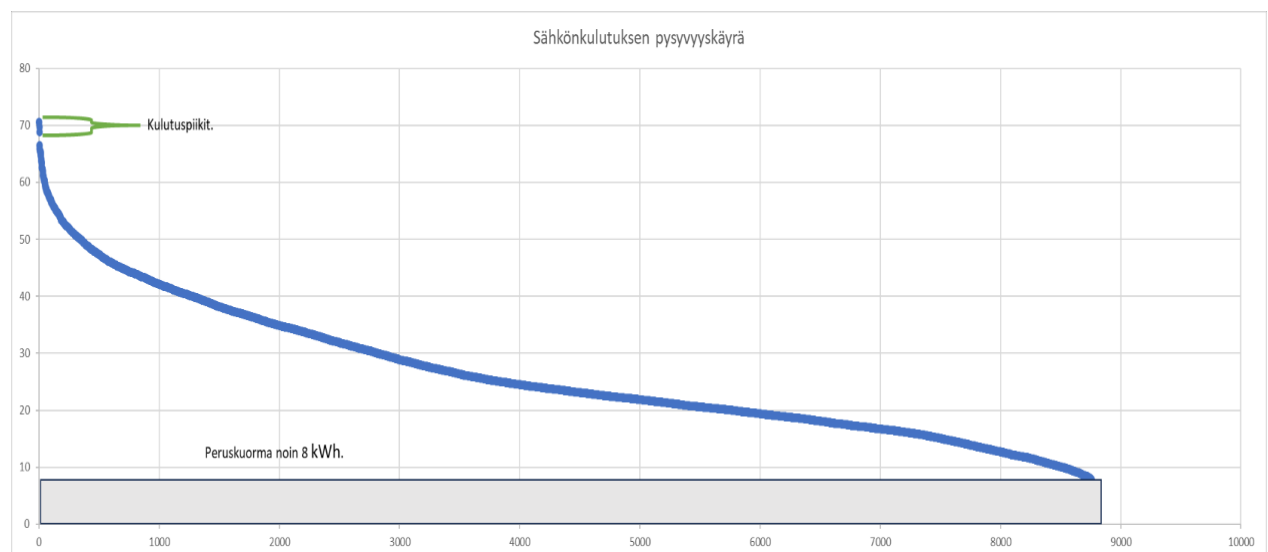
Lähiaikoina tehty seuraavia energiatehokkuustoimenpiteitä:

- Asennettu kaksi uutta ilmalämpöpumppua vuoden 2024 tammikuussa lattialämmityksen rikkouduttua.



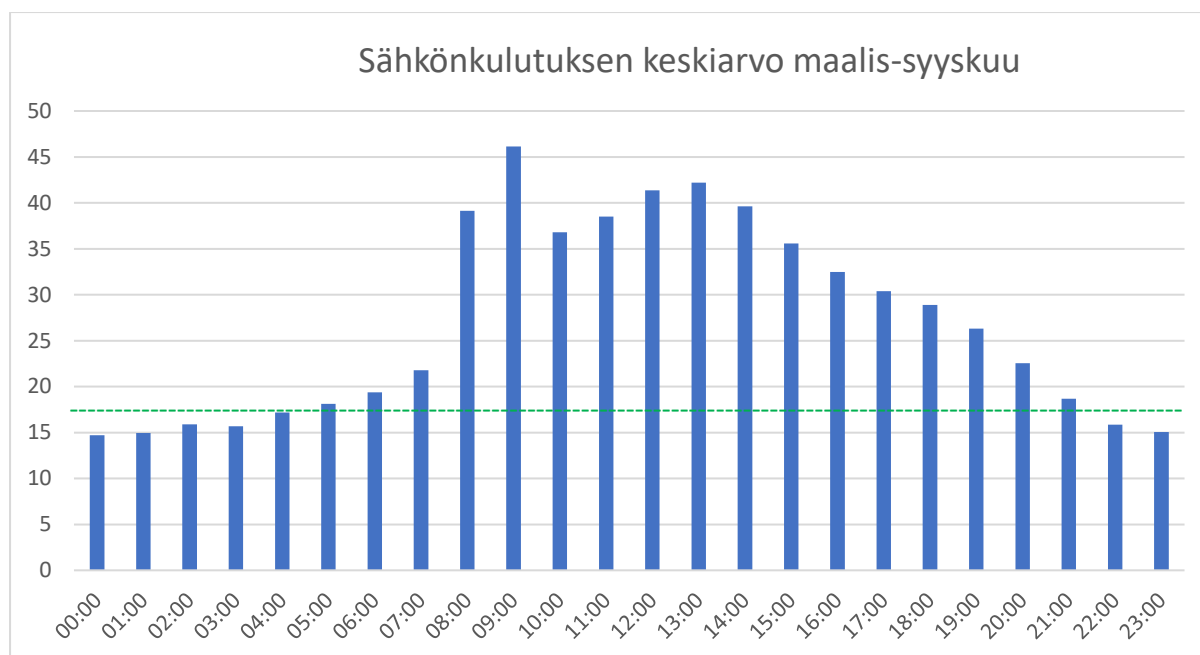
Kuva 32. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen tuntikohtainen sähkönkulutus vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Lämmityskausi ja kesäsesonki voidaan havaita yrityksen korkeimpana sähkönkulutuksena. Vaikka kylmä kausi loka-tammikuun välissä ei ole vilkkain aika, on ajoittainen tehontarve lähes sama kuin kesällä. Tämä johtuu oletettavasti isosta lämmitystarpeesta, kiinteistön seinien lämmönerityksen ollessa nykyisiä suosituksia alhaisemmat. Yritys on kiinni tammikuussa ja elokuun lopussa kiinteistön käyttö oletettavasti hiljenee, joka näkyy kulutuksen laskuna.



Kuva 33. Kuvassa esitetään graafisesti yrityksen sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrä vuonna 2023 (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvan 33 sähkönkulutuksen pysyvyyskäyrästä huomataan, että yrityksen sähkön peruskulutus on 8 kWh jokaisena vuoden tuntina. Peruskulutukseen kuluu energiaa noin 70,1 MWh/a. Sähkön peruskulutus johtunee pääasiassa tilojen ylläpitolämmityksestä / jäähdytyksestä.



Kuva 34. Kuvassa esitetään graafisesti tuntikohtaisen sähkönkulutuksen keskiarvo maalissyyskuussa 2023. Vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön tuotannon potentiaalia. (Kuva: Ismo Nieminen)

Kuvassa 34 on sähkönkulutuksen tuntikohtainen keskiarvo maalissyyskuulta 2023. Sähkönkäyttö ajoittuu klo 8 ja 20 välille. Klo. 9 kulutuksessa on havaittavissa selvä piikki.

Tilojen valaisimet ovat pääasiassa käytössä tilojen käytön aikana. Kiinteistön veden käyttö painottuu ravintolakeittiön toimintoihin.

Asiakkaiden käytössä olevissa WC-tilojen käyttövesihanojen virtausta ei mitattu. WC-tilojen altaiden suositeltu virtaus on 6 l/min. Keittiön hanoissa ja suihkutiloissa vastaava suositus on 12 l/min. Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan tarvittaessa rajoittaa.

Kuvassa oleva vihreä viiva kuvaa aurinkosähkön potentiaalia yrityksessä siten, että suurin osa tuotetusta sähköenergiasta saataisiin kulutettua yrityksessä. Yritys voi vähentää kustannuksia vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneeleiden mitoitus kuvassa on 17 kWp / 83 m². Paneelien vuosituotto on arviolta 13700 kWh, joka vastaa noin 6,0 % vuoden kulutuksesta.

Nopeasti toteutettavat toimenpiteet energian ja kustannusten säästämiseksi tässä yritysprofiilissa:

- Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Muutos kannattaa suorittaa silloin, kun loisteputki menee rikki. Yksiputkiseen valaisimeen led- putken voi yleensä vaihtaa suoraan, kun vaihdetaan samalla sytytin led- putkeen soveltuvaksi. Kaksiputkinen valaisin voidaan joutua vaihtamaan tai sen sisäistä kytkentää voidaan joutua muuttamaan sähköalan ammattilaisen toimesta. Käytössä olevien monimetallivalaisinten vaihtaminen led käyttöisiin valaisimiin. Joidenkin valaisinten vaihto kirkkaampiin lisää myös työmukavuutta esimerkiksi toimistossa. Sisävalaistuksen standardeista voi lukea lisää liitteestä 1.
- Nykyisen sähkösopimuksen päivittäminen sopivampaan, edullisempaan ja vähäpäästöisemmin tuotettuun energiaan jos mahdollista. Päivittämällä sähköntoimittajaa tässä kohteessa, voidaan saavuttaa kustannussäästöjä.

Muita toimenpiteitä:

- Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen (jos ei tehty). Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdosta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Myös sisään tulevan ilman lämpötila tulisi tarkista kohteessa. Liian kylmä sisääntuloilman lisää rakennuksen muiden lämmitysjärjestelmien, kuten pattereiden kuormitusta. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
- Lämpimän ilman vuotokohtien kartoittaminen lämpökameralla ja tiivistäminen. Ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden tarkistaminen ja vaihtaminen.
- Käyttöveden lämmitysenergian tarpeen vähentämiseksi, hanojen veden virtausta voidaan rajoittaa vakio paineventtiilin avulla. Venttiili säästää vettä ja energiaa, sekä lisätä käyttövesiputkiston elinikää. Toinen tapa säädellä veden virtausta on asentaa hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin virtauksen säädön mahdollistamaan malliin.

- Energiakatselmuksen teettäminen. Energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Energiakatselmukseen on saatavilla tukea 40–50 prosenttia sen kustannuksista. Energiakatselmuksista lisää Motivan verkkosivuilta.

[https://www.motiva.fi/yritykset/energia-
ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus](https://www.motiva.fi/yritykset/energia-ja_materiaalikatselmus/energiakatselmus/tem_n_tukema_energiakatselmus)

Muita toimenpiteitä:

- Energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta:
 - o Jos käytössä on vanhoja paljon energiaa kuluttavia laitteita, joiden vaihto nykyaikaisiin energiatehokkaisiin tuotantolaitteisiin maksaa itsensä takaisin energiansäästöinä.
- Yritys voi vähentää kustannuksia ja päästöjä vähentämällä ostetun sähköenergian määrää. Aurinkopaneelien mitoituksella 17 kWp / 83 m² vuosituotto on arviolta 13700 kWh, joka vastaa noin 6,0 % vuoden kulutuksesta ja CO₂- päästöjen vähenemä on marginaaliperusteista kerrointa käytettäessä 8220 kgCO₂/vuosi.

3 Tulokset

METE2- hankkeen tavoitteena on siirtää tietoa ja osaamista energiatehokkuudesta ja uusiutuvan energian käyttömahdollisuuksista mikro- ja pienyrityksille. Tapausyrityksien tuntikohtaisten sähkönkulutusten ja yritysten ilmoittamien tietojen perusteella löytyi useita toimialariippuvaisia ja myös geneerisiä toimialariippumattomia energiatehokkuuskeinoja.

Yleisimpiä energiatehokkuuden parannuskeinoja olivat veden virtauksen säätely, ilmastoinnin käyntiaikojen säätely ja LTO-laitteiston kunnon tarkistaminen sekä rakenteelliset lämpöä hukkaavat vuodot. Valaistuksen osalta suositellaan käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan. Huomioitavaa on myös tarpeen mukainen riittävä valaistus.

Teollisuudessa vedenkulutus liittyy usein pakollisiin tuotantoprosesseihin, joiden vedenkulutusta ei ole mahdollista merkittävästi vähentää. Palvelu-, - sosiaali- ja terveyssektoreiden vedenkulutus voidaan usein suoraan verrata yksityistalouden vedenkulutukseen. Tässä raportissa vedenkulutuksessa löytyi jokaisesta yrityksestä lähes poikkeuksetta säästökohteita. Lämpimän käyttöveden osuus vedenkulutuksesta on noin 30–40 %. Veden lämmitys vie energiaa noin 58 kWh/m³. Tästä seuraa, että jokainen kulutettu vesikuutio vie energiaa 17–25 kWh/m³. Muita veden käyttöön liittyviä kustannuksia ovat vesi- ja jäteveden käsittelymaksut, jotka yhdessä energiamaksujen kanssa ovat suhteellisen helppo säästökohde erityisesti asumisen kohteissa.

Muita energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä olivat lämmitystavan muutokset, kuten aurinkovoimalla tuotetun sähkön käyttöönotto, öljylämmityksestä luopuminen, lämminvesivaraajan lämpötilan tarkistus, tarpeettomien laitteiden kytkentä pois päältä silloin kun ne eivät ole aktiivisessa käytössä ja paljon energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta ja huolto sekä sähkösopimusten säännöllinen kilpailutus. Energian tehokkaaseen käyttöön vaikuttaa myös lämmönjakotapa. Esimerkiksi ilmalämpöpumppu yhdessä lattialämmityksen kanssa käyttää huomattavasti vähemmän energiaa kuin pelkkä lattialämmitys saman asuinmukavuuden saavuttamiseksi. Energiakatselmus on suositeltavaa tehdä lähes kaikissa suuremmissa kiinteistöissä viimeistään muutosten yhteydessä. Toimenpide-ehdotukset on koottu taulukkoon 21. Tärkeimmät energiaa ja kustannuksia säästävät toimenpiteet on koottu taulukkoon 22.

Taulukko 21. Analysoinnin tulokset (Ismo Nieminen)

	Päiväkoti ja varhaiskasvatus	Sijaishuolto- ja lastenkotipalvelut	Palveluasuminen	Hyvinvointituotteiden vähittäiskauppa	Liikunta-alan palveluntarjoajat	Ravintola- ja matkailuala
Valaistus	2.2.1 2.2.2 2.2.3	2.3.1		2.5.1	2.6.1 2.6.2	2.7.1 2.7.2 2.7.3
Käyttövesi	2.2.1 2.2.2 2.2.3	2.3.2	2.4.1		2.6.1 2.6.2	2.7.1
Ilmanvaihto	2.2.1 2.2.2 2.2.3		2.4.1	2.5.1	2.6.1 2.6.2	2.7.1 2.7.3
Toimintojen ajastaminen	2.2.1 2.2.2				2.6.1	
Rakenteet					2.6.1	2.7.1 2.7.2 2.7.3
Energialähde	2.2.1				2.6.1	
Energia- katselmus	2.2.2		2.4.1		2.6.1	2.7.1 2.7.3
Muut		2.3.2		2.5.1	2.6.1 2.6.2	2.7.1 2.7.3

Taulukko 22. Analysoinnin tulokset (Ismo Nieminen)

Kohteiden energiaa ja kustannuksia säästävät toimenpiteet	
Valaistus	Käytössä vielä olevien loisteputkien muuttaminen led- putkiksi, mahdollisuuksien mukaan.
	Valaisinten vaihdolla kirkkaampiin voidaan lisätä työ mukavuutta ja turvallisuutta.
Käyttövesi	Lämminvestivaraajan lämpötilan tarkistus ja säätö suositusten mukaiseksi.
	Käyttövesihanojen veden virtauksen rajoittaminen vakiopaineventtiilin avulla tai asentamalla hanaan säästösuutin, virtauksen rajoitin tai vaihtaa hana / sekoitin.
Ilmanvaihto	Ilmastoinnin käyttöaikojen muutokset: Ilmastointia ei ole tarkoituksenmukaista pitää samalla tasolla päällä 24/7, jos tiloissa ei oleskella ja kosteuskuormaa ei ole.
	Ilmanvaihtojärjestelmän käyntitietoa ja aikoja voidaan ohjata taajuusmuuttajilla. Jos kiinteistössä on jo olemassa oleva käyntiaika- ja tehoa säätelevä järjestelmä, suositellaan sen ottamista käyttöön.
	Ilmanvaihdon tasapainotuksen tarkistaminen. Rakennukseen sisään tulevan- ja sieltä poistuvan ilman tulee olla tasapainossa. Esimerkiksi liiallinen poistoilman virtaus suhteessa ilmanvaihdesta sisään tulevaan ilmaan voi aiheuttaa vetoa rakenteista. Ilmanvaihto tulee säätää riittävälle tasolle siten, että huoneilma on raikas ja ilma ei vaihdu tarpeettoman usein. Kylmällä kaudella runsas ilmavirtaus lisää ilman lämmitystarvetta.
	Jos käytössä on LTO-laitteisto, sen toimivuus ja tehokkuus on hyvä tarkistaa. Laitteiston säännöllisellä huollolla varmistetaan sen kyky hyödyntää poistoilmasta saatu lämpö energian säästämiseksi sekä viilennyksen tehokas toiminta.
Rakenteet	LTO-laitteiston asentaminen. Kannattavuutta selvitetään huomioiden kohteen ilmamäärät, tuloilman lämmityksen tarve ja asennukseen tarvittavat toimenpiteet ilmaputkistojen sekä IV-järjestelmän sijainnin osalta.
	Eteisen ja kylmien välitilojen sulkeminen mahdollisuuksien mukaan myös aukioloaikoina eristämään talvella kylmää ja kesällä lämmintä ilmaa.
	Ulko-ovien ja ikkunoiden tiivisteiden tarkistaminen ja vaihtaminen.
	Lämpimän ilman vuotokohtien kartoittaminen rakenteista lämpökameralla sekä tiivistäminen.
	Kohteissa, jossa kulutus nousee myös kesä- elokuun aikana yhdessä lämpötilan kanssa voi liittyä jäähdätykseen kuluvaan energian tarpeeseen. Kesäkauden osalta auringon tuottaman suoran lämpösäteilyn vaikutuksia voi vähentää varjostimilla ja pitämällä tilan ovia kiinni. Talvi- ja kesäkaudella lämpötilan säädöllä voidaan vaikuttaa energian kulutukseen.
	Tiivistämättömien ovien lämpöhukka on merkittävä varsinkin kylmimpänä kautena, jolloin myös lämmitykseen käytettyjen ilmalämpöpumppujen hyötysuhde heikkenee. Suositellaan ovien tiivistämistä sekä tilaa jakavien ovien sulkemista.
	Katon lämpöeristykseen tehokkuuden selvittäminen esimerkiksi lämpökameralla sekä mahdollinen eristys.

Toimintojen ajastaminen	Lämmityksen rajoittaminen kaudella, joissa kiinteistö on pois aktiivisesta käytöstä.
	Selvitetään energiasäästävät laitteistot ja porrastetaan niiden käyttöä ja käynnistystä energian kulutuspiikkien välttämiseksi, vähentäen tehoperäisen laskutuksen tuomia kustannuksia.
	Kytetään tarpeettomat laitteet, kuten kylmäkaapit ym. pois päältä silloin kun ne eivät ole aktiivisessa käytössä.
Energiälähde	Kustannusten ja päästöjen vähentäminen aurinkopaneelien avulla.
	Öljylämmityksen vaihtaminen päästöttömämpään vaihtoehtoon vähentää kiinteistön käytön aiheuttamia päästöjä. Muutos voi vähentää kuluja huomioiden öljyn hinnan epävakauden ja hintojen nousun tällä hetkellä.
Muut toimenpiteet	Energiakatselmuksen teettäminen.
	Nykyisen sähkösopimuksen päivittäminen sopivampaan, edullisempaan ja vähäpäästöisemmin tuotettuun energiaan jos mahdollista.
	Paljon energiaa kuluttavien käyttölaitteiden uusinta ja huolto

Liite 1. Ote sisävalaistusstandardista SFS-EN 12464-1-2011

Lähde:

<https://www.ensto.com/fi/materiaalit/suunnittelutyokalut/valaistusopas/sisavaalaistusstandardi-sfs-en-12464-1-2011/>

Esimerkkejä valaistusvaatimuksista.

Tila	Valaistus- voimakkuus (lx)	UGR- indeksi	Tasaisuus $U_0(E_{min}/E_m)$	R _a - indeksi	Huom!
Liikennealueet ja käytävät	100	28	0,4	40	Lattiatasolta 150 lx, mikäli reitillä on ajoneuvoja
Portaikot, liukuportaat, liukukäytävät	100	25	0,4	40	
Hissit	100	25	0,4	40	Hissin edessä vähintään 200 lx
Lastausalueet	150	25	0,4	40	
Kahvihuoneet	200	22	0,4	80	
Talotekniset tilat	200	25	0,4	60	
Varastotilat	100	25	0,4	60	200 lx, jos työskentely on jatkuvaa
Elektroniikkapajat, testaus, säätö	1500	16	0,7	80	
Kuulamyyllyt ja sellutehtaat	200	25	0,4	80	

Toimisto, kirjoittaminen	500	19	0,6	80	
Kassa-alue	500	19	0,6	80	
Odotusaulat	200	22	0,4	80	
Keittiö	500	22	0,6	80	Keittiön ja ravintolan välillä tulisi olla sopeutumisvyöhyke.
Pysäköintialueet	75	-	0,4	40	Valaistusvoimakkuus lattiatasolta
Luokahuoneet	300	19	0,6	80	Valaistuksen tulisi olla säädettävä
Auditorio	500	19	0,6	80	Valaistuksen tulisi olla säädettävä eri A/V-tilanteisiin

Liite 2. Energiakatselmusraporttiesimerkki





ESIPUHE

- Tässä kiinteistön energiakatselmusraportin lyhennelmässä esitetään kohteena olleen päiväkodin energiakatselmuksen raportin pääseikat kuvina ja taulukoina PowerPoint- muodossa.
- Tarkoituksena ei ole esittää koko 60- sivuista raporttia, vaan visualisoida mitä tietoja energiakatselmusraportista löytyy.
- Energiakatselmuksissa tulee esittää myös rakennusautomaatioon ja jäähdytysjärjestelmiin liittyviä seikkoja, mutta tässä tapauksessa kumpiakaan ei ole ja niitä ei siksi ole käsitelty.

Katselmuksen kohde

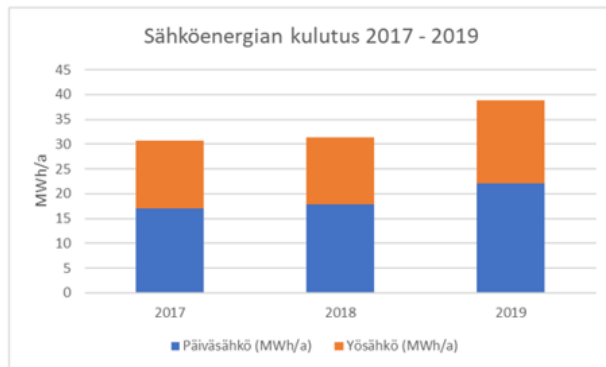
- Katselmuksen ajankohta 13.2-4.3.2020
- Katselmoija: Mika Keski-Luopa
- Perustiedot katselmuskohteesta
 - Yksityinen päiväkoti, jossa on 30- varhaiskasvatuspaikkaa.
 - Avoinna arkisin klo 7:00-17:00
 - Rakennettu 2020, tilavuus 630 m³, rakennuksen lämmin pinta-ala 210 m².
 - Sähköinen lattialämmitys
 - Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla.

Sähköenergian kulutus

- Kiinteistön sähköenergian ominaiskulutus oli 2019 18,42 kWh/m³. Päiväkotien sähkön ominaiskulutus on vuosien 2011 – 2017 Motivan energiakatselmustilastojen mukaan keskimäärin 21,6 kWh/m³ (Palvelusektorin kulutuksia, 3 – 4).
- Kiinteistön sähköenergian kulutus oli siis keskimääräistä parempi mutta ehdotetuilla toimenpiteillä lämpöenergian ominaiskulutus pienenee arvoon 13,1 kWh/m³.
 - Muuttamalla ilmanvaihdon käyntiaikoja siten, että ne paremmin vastaavat kiinteistön käyttötarkoitusta.
 - Vaihtamalla säästösuuttimet hanoihin
 - Vaihtamalla heti led- putket loisteputkivalaisimiin,

Taulukko 4. Sähköenergian kulutus ja ominaiskulutus vuosittain

Sähköenergian kulutus	2017	2018	2019
Päiväsähkö (MWh/a)	17,1	17,9	22,1
Yösähkö (MWh/a)	13,6	13,5	16,8
Yhteensä(MWh/a)	30,7	31,4	38,9
Ominaiskulutus(kWh/m ³)	48,8	49,8	61,6

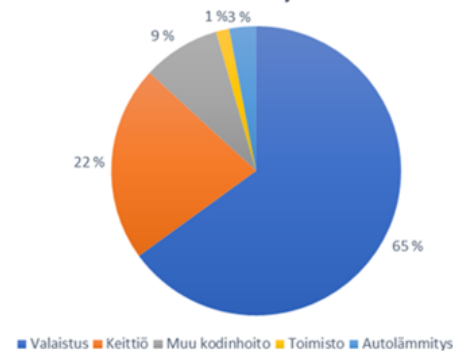


Kuva 4. Sähköenergian kulutus vuosittain

Taulukko 5. Sähköenergian laskennallinen kulutusjakauma käyttöpaikoittain

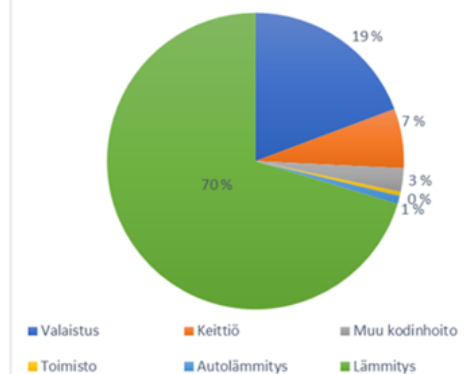
Kulutus käyttöpaikoittain	MWh/a	%
Valaistus	7,3	19
Keittiö	2,5	6
Muu kodinhoito	1,0	2,6
Toimisto	0,2	0,4
Autolämmitys	0,7	1
Lämmitys	27,3	70
Yhteensä	38,8	100,0

Sähköenergian kulutuskaavio ilman lämmitystä



Kuva 2. Sähkön kulutushistoria kuukausittain 2017 - 2019

Sähköenergian kulutus

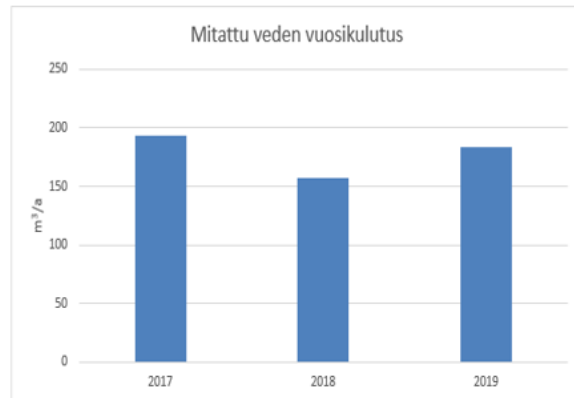


Vedenkäytön nykytilanne

- Kiinteistön veden ominaiskulutus oli 2019 292 dm³/m³. Päiväkotien ominaiskulutusten keskiarvo on vuosien 2011 – 2017 Motivan energiakatselmustilastojen mukaan 212 dm³/m³ (Palvelusektorin kulutuksia, 4).
- Vain noin 5 – 10 % päiväkodeista kuluttaa kohdetta enemmän. Kiinteistön vedenkulutus on siis huomattavasti keskimääräistä korkeampi mutta se saadaan pienennettyä arvoon 271 dm³/m³ laittamalla hanoihin säästösuuttimia.

Taulukko 7. Veden mitattu kulutus ja ominaiskulutus vuosina 2017 – 2019

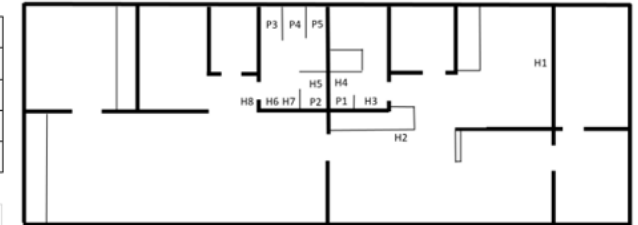
Vedenkulutus	2017	2018	2019
Mitattu kulutus (m ³ /a)	193	157	184
Ominaiskulutus (dm ³ /m ³)	306	249	292



Kuva 10. Mitattu veden kulutus vuosina 2017 – 2019

Taulukko 8. Veden kustannukset vuositason 2019 ja kustannusten jakauma

Vesi- ja jätevesimaksut (alv 24%)	€/a	%
Perusmaksut (vesi ja jätevesi)	124	8
Vesimaksu	507	34
Jätevesimaksu	851	57
Yhteensä	1481	100



Kuva 13. Vesi- ja viemärikalusteiden sijainti

Taulukko 9. Hanojen virtaamat

Hana	Toiminta	Virtaama	Suositus (Motiva)
H1	Yhden käden vipuhana + astianpesukone	14,4 l/min	12 l/min
H2	Elektroninen	6,5 l/min	6 l/min
H3	Yhden käden vipuhana + pyykinpesukone	14,4 l/min	12 l/min
H4	Yhden käden vipuhana	9 l/min	6 l/min
H5	Yhden käden vipuhana	10 l/min	6 l/min
H6	Yhden käden vipuhana	10,6	6 l/min
H7	Yhden käden vipuhana	10	6 l/min
H8	Elektroninen	6,1	6 l/min

Energiakatselmuksessa ehdotetut toimenpiteet

• Vesi- ja viemärikalusteiden virtaamat/huuhtelumäärät

- Veden virtaama hanoissa oli mittausten mukaan 120 – 175 % suosituksia suuremmat. Asentamalla hanoihin säästösuuttimet voidaan vedenkulutusta ja lämpimän veden lämmitystarvetta vähentää

Taulukko 17. Säästösuuttimien käytön kannattavuus

Säästöt	Määrä	Kustannus
Sähköenergia	227 kWh/a	22 €/a
Vesi	13 m ³ /a	60 €/a
Säästöt yhteensä		88 €/a
CO ₂ - säästö		136 kg/a
Investointi		60 €
Takaisinmaksuaika		<1 a

• Vesijohtoverkoston painetaso

- Kohteen vesijohtoverkoston painetta ei tiedetä koska verkostoon ei ole liitetty painemittaria. Jos verkoston paine olisi tiedossa ja se on liian korkea, niin painetta saa alemmaksi asentamalla paineenalennin vesimittarin jälkeen. Paine on luultavasti liian korkea, sillä hanojen virtaamat ovat suosituksia korkeammat.

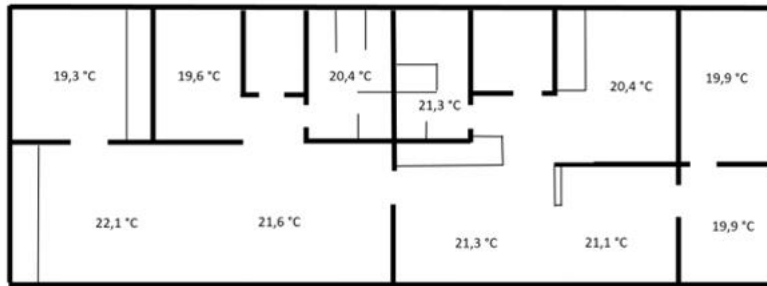
Lämpöenergian nykytilanne

- Kiinteistön lämmitysmuotona on suora sähkölämmitys. Lämmitykseen kuluva energiaa ei suoraan ole saatavilla, vaan se on laskettava muun sähkönkulutuksen mukaan.
- Ilmanvaihdon vaatima energia on laskettu ilmanvaihtoyksiköiden puhaltimien kilpiarvojen mukaan siten, että on otettu huomioon ilmanvaihdon käyntiajat eri tehoilla.
- Lämpimän käyttöveden tuottamiseen tarvittava energia on laskettu veden kulutuksen mukaan siten, että 30 % veden kokonaiskulutuksesta on lämmintä käyttövettä ja sen lämmittämiseen menee energiaa 58 kWh/m³ (Motiva 1).

Kulutusjakauma laiteryhmittäin

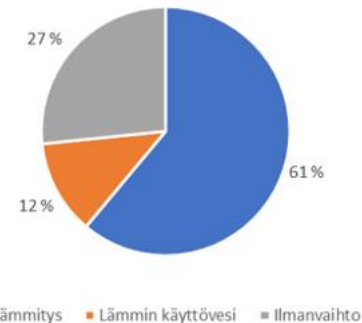
Taulukko 3. Lämpöenergian laskennallinen kulutusjakauma kohteittain

Kulutuskohte	MWh/a	%
Lämmitys	16,7	61
Lämmin käyttövesi	3,4	12
Ilmanvaihto	7,2	27
Yhteensä	27,3	100



Kuva 12. Mitatut sisälämpötilat

Lämpöenergian laskennallinen kulutusjakauma



Kuva 3. Lämpöenergian laskennallinen kulutusjakauma

Energiakatselmuksessa ehdotetut toimenpiteet

- **Ilmalämpöpumput apulämmitysmuodoksi.**
 - Ilmalämpöpumput soveltuvat parhaiten taloihin, joissa on suora sähkölämmitys ja avara pohjaratkaisu. Ilmalämpöpumput ovat hyvä tukilämmitysmuoto, jota voi käyttää kesällä myös jäähdytykseen. Tutkimuksien mukaan ilmalämpöpumput voivat säästää 10 – 30 % kokonaisenergiankulutuksesta ja suhteellisesti suurimmat säästöt saadaan aikaan ominaiskulutukseltaan ja pinta-alaltaan suurimmissa taloissa.
- **Lämmityksen optimointi**
 - Lämpötilan alentaminen 20 °C > 15 °C päiväkodin toiminta-ajan ulkopuolella voi vähentää tällä ajalla kulutettua lämmitykseen käytettyä sähköenergiaa 15 % (Motiva 5). Päiväkodin toiminta-aika on arkisin klo 7 – 17. Viikoittainen toiminta-aika on siis 50/168 viikon tunneista. Jotta huonetilojen lämpötila nousisi ennen toiminta-aikaa haluttuun 20 °C lämpötilaan, niin lämmityksen pitäisi ajastaa korkeampaan lämpötilaan 2 tuntia aiemmin. Eli lattialämmitys olisi säädetty 20 °C lämpötilaan 70/168 viikon tunneista ja 15 °C lämpötilaan 98/168 viikon tunneista. Optimointi voidaan asennuttamalla nykyisten termostaattien (8 kpl) tilalle viikkokellolla varustettu termostaatti.

Taulukko 14. Säästöt ja kannattavuus

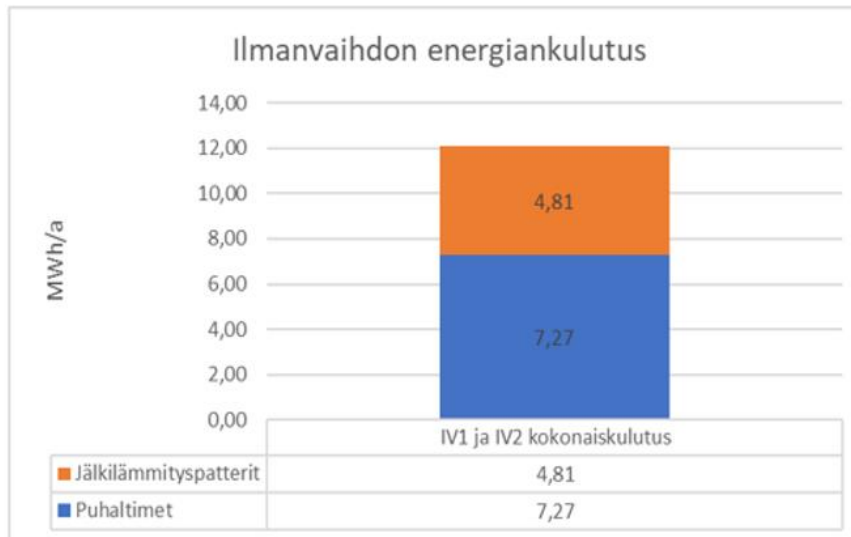
	Sähköenergia kWh/a	Kustannus €/a
Ennen	17927	1782
Jälkeen	14898	1514
Säästö	2937	268
CO ₂ - säästö		1762 kg/a
Investointi		2000 €
Takaisinmaksuaika		7,5 a

Taulukko 15. Yhteenveto

	Sähköenergia kWh/a	Kustannus €/a
Ennen	14574	1434
Jälkeen	13363	1315
Säästö	1211	119
CO ₂ - säästö		727 kg/a
Investointi		800 €
Takaisinmaksuaika		7 a

Ilmanvaihtojärjestelmien nykytilanne

- Kiinteistössä on kaksi koneellista tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmää jotka kumpikin ovat varustettu yhdellä 2001 valmistetulla identtisellä Deekax Talteri DIVK-900 lämmön talteenoton sisältävällä ilmanvaihtokoneella.
- Kummankin ilmanvaihtokoneen käyntiä ohjataan kiinteistössä sijaitsevaan toimistotilaan asennetuista erillisistä ohjausyksiköistä.
- Halutulle ilmavirralle on 2 eri asetusarvoa. Ulkolämpötilan mukaisesti säätyvää toimintaa ei ole mahdollista toteuttaa. Jälkilämmityspatterin teho säädetään kiertokytkimellä halutun sisälämpötilan (17 – 19 C°) mukaan.



Kuva 18. Ilmanvaihdon energiankulutus

Taulukko 10. Ilmanvaihtokoneiden ilmavirrat

Ilmanvaihto-kone	Arkisin klo 7 – 17	Arkisin 17 – 7	Viikonloppuisin
IV1 Tulo	0,165 m³/s	0,13 m³/s	0,13 m³/s
Poisto	0,172 m³/s	0,136 m³/s	0,136 m³/s
IV2 Tulo	0,165 m³/s	-	-
Poisto	0,172 m³/s	-	-



Energiakatselmuksessa ehdotetut toimenpiteet

• Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat

- Kuntien sisäilmaverkoston suosituksen mukaan vakioilmajärjestelmässä ilmanvaihto käynnistetään mitoitusteholle 2 tuntia ennen rakennuksen käytön aloittamista. Jos henkilökuormitus on huomattavasti mitoitustehoa pienempi, käytetään osatehoa. Ilmanvaihto siirtyy käyttöajan ulkopuoliseen ilmanvaihtoon 1 – 2 tuntia käyttö-ajan päättymisen jälkeen. Jos rakennusta ei käytetä viikonloppuisin, niin ilmanvaihto käynnistetään mitoitusteholle yhden tunnin ajaksi lauantaina ja sunnuntaina.
- Käyntiaikojen muutoksella saadaan aikaan merkittäviä säästöjä. Päiväkodin toiminta-ajan alkaessa klo 7, ei kiinteistössä oleskele kuin yksi aikuinen ja muutama lapsi ja henkilömäärä nousee klo 8 mennessä, niin ehdotan seuraavia käyntiaikojen muutoksia. Ilmanvaihtokoneiden IV1 ja IV2 ohjelmoiduiksi käyntiajoiksi tulee arkisin klo 6 – 18 ja viikonloppuisin klo 11 – 12. Kummatkin koneet toimivat nämä ajat täydellä teholla.

Taulukko 18. Ilmanvaihtokoneiden käyntiaikamuutokset

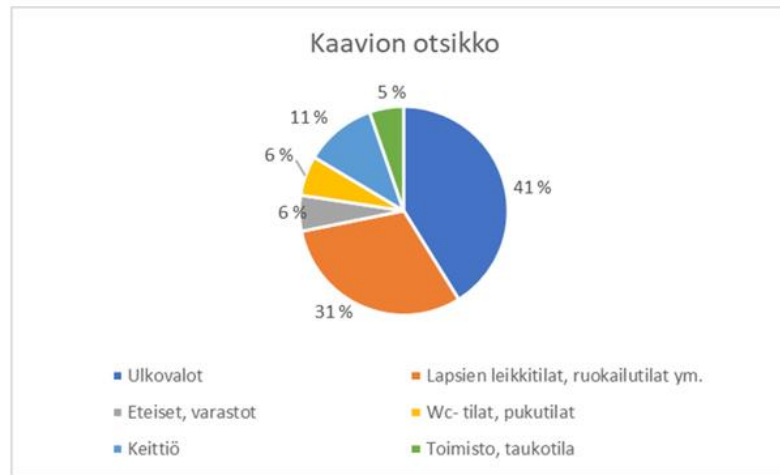
	0,165 m ³ /s h/vko	0,13 m ³ /s h/vko	Sähköenergia kWh/a
Ennen			
IV1	50	118	6629
IV2	50	-	3024
Yhteensä			9654
Jälkeen			
IV1	62	-	3756
IV2	62	-	3756
Yhteensä			7512
Säästö			2142

Taulukko 19. Käyntiaikamuutoksilla saavutettavat säästöt

Säästöt	Määrä	Kustannus
Sähköenergia	2142 kWh/a	211 €/a
CO ₂ - säästö		1285 kg/a
Investointi		0 €
Takaisinmaksuaika		0 a

Valaistuksen nykytilanne

- Valaistuksen sähkönkulutuksen on laskettu olevan 19 % kaikesta sähkönkulutuksesta, kun otetaan mukaan myös lämmitykseen kulunut sähköenergia.
- Päiväkodissa oli energiakatselmuksen tekoaikaan käytössä lasten leikkitiloissa, ruokailutiloissa, toimistossa ja keittiössä yhteensä 14 kpl 2x18W, 4 kpl 2x36W ja 3x18W loisteputkivalaisimia, jotka sopivat led- putkikäyttöön.



80	83		230	240	130	130	180	110	102	101	120	130		590	720	490	615	540
75	100		142	150	150	150	120			105	112	150		640	333	740	760	
130	180		120	150	225	180	130	178	147	105	130		400	780	430	880	870	
													470	813	670	820	767	840
			350	480	314	330	450	300	260	350	390			260	255	768	327	
			384	360	380	450	520	430	340	394	420	480		430	420	370	430	
			405	480	315	518	550	380	315	330	380	450		400	400	330	317	

Kuva 20. Mitatut valaistusvoimakkuuden arvot

Energiakatselmuksessa ehdotetut toimenpiteet

• Valaistuslaitteet

- Valaisimien loisteputkien vaihto LED- putkiksi

Taulukko 21. Kannattavuus

Säästöt	Määrä	Kustannus
Sähköenergian säästö	2987 kWh/a	294 €/a
CO ₂ - säästö		1792 kg/a
Investointi		274 €
Takaisinmaksuaika		1 a

Taulukko 20. Säästölaskelma

	kpl	Sähköteho W/kpl	h/a	Sähköenergia kWh/a
Ennen, loisteputki				
Lasten leikkitilat ja ruokailutilat				
2x18W	14	94,3	1680	2212
Toimistotilat				
2x36W	2	120	1680	404
Keittiö				
2x36W	2	120	2160	518
1x18W	3	47,1	2160	306
Yhteensä				3440
Jälkeen, led- putki				
Lasten leikkitilat ja ruokailutilat				
2x9W	14	11,2	1680	263
Toimistotilat				
2x18W	2	20	1680	67
Keittiö				
2x18W	2	20	2160	86
1x9W	3	5,7	2160	37
Yhteensä				453
Säästö				2987

Yhteenvedo energiakatselmuksessa esitetyistä toimenpiteistä

1/2020
Päiväkoti Onnenkenkä Oy

no	TOIMENPITEEN KUVAUS	SÄÄSTÖ YHTEENSÄ €/a	TMA a	INVE- TOINTI €	CO ₂ VÄHENEMÄ YHTEENSÄ t/a	SÄÄSTÖ LÄMPÖ				SÄÄSTÖ SÄHKÖ				SÄÄSTÖ VESI		SÄÄSTÖN ELINIKÄ arvio a	RAPORTIN KOHTA	SOVITUT JATKO- TOIMET T,P,H,E
						energia MWh/a	CO ₂ t/a	kustannukset		energia MWh/a	CO ₂ t/a	kustannukset		m ³ /a	€/a			
								energia €/a	muut €/a			energia €/a	muut €/a					
1	Säästösuuttimet hanoihin	88	1	60	0,136					0,227	0,136	22		13	60	20	4.2.2	P
2	Ilmanvaihtokoneiden käyntiajat	211	0	0	1,285					2,142	1,285	211				20	4.3.1	T
3	Led- putket loisteputkien tilalle	294	1	274	1,792					2,987	1,792	294				5	4.5.2	P
4	Lämmityksen optimointi	119	7	800	0,727					1,211	0,727	119				20	4.1.2	H
5	Ilmalämpöpumppu	268	7,5	2000	1,762					2,937	1,762	268				10	4.1.1	H
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14	Muut ehdotukset ja havainnot																	
15	Termostaattien tarkistus																4.9	P
16	IV- koneiden porrastukset																4.9	H
17	Vesijohtoverkon painetaso																4.9	E
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
YHTEENSÄ		980		3134	5,702	0	0	0	0	9,504	5,702	914	0	13	60			

Energiakatselmuksissa ei esitetä toimenpiteitä,
joiden takaisinmaksuaika säästöinä olisi yli 10-
vuotta.
Suurin osa toimenpiteistä ovat maksaneet itsensä
noin 3-4 vuodessa.

T= toteutettu, P=päätetty toteuttaa, H=harkitaan toteutettavaksi, E= ei toteuteta

Energiakatselmuksissa ei esitetä toimenpiteitä, joiden takaisinmaksuaika säästöinä olisi yli 10-vuotta.

Suurin osa toimenpiteistä ovat maksaneet itsensä noin 3-4 vuodessa.