ENERGIASUUNNITELMA

Rautalammin kunta

Rautalammin kunnan julkistenrakennusten energiasuunnitelma 2026 ->

Sisällys

1. Johdanto 3
2. Kerkonkosken koulu 4
   2.1. Sähkö 4
   2.2. Lämmitys 4
   2.3. Yhteenveto 5
3. Kirjasto 6
   3.1. Sähkö 6
   3.2. Lämmitys 6
   3.3. Yhteenveto 7
4. Kunnanvirasto 8
   4.1. Sähkö 8
   4.2. Lämmitys 8
   4.3. Ilmanvaihtokoneet 9
   4.4. Yhteenveto 9
5. Lukio 11
   5.1. Sähkö 11
   5.2. Lämmitys 11
   5.3. Yhteenveto 11
6. Matti Lohen koulu 12
   6.1. Sähkö 12
   6.2. Lämmitys 12
   6.3. Yhteenveto 13
7. Hoitokoti Pauliina 14
   7.1. Sähkö 14
   7.2. Lämmitys 14
   7.3. Ilmanvaihtokoneet 15
   7.4. Yhteenveto 16
8. Päiväkoti Pentinpelto 17
   8.1. Sähkö 17
   8.2. Lämmitys 17
   8.3. Yhteenveto 18

9. Päiväkoti Silmu 19
9.1. Sähkö 19
9.2. Lämmitys 19
9.3. Yhteenveto 19
10. Terveyskeskus 20
10.1. Sähkö 20
10.2. Lämmitys 20
10.3. Ilmanvaihtokoneet 21
10.4. Yhteenveto 22
11. Toivo 23
11.1. Sähkö 23
11.2. Lämmitys 23
11.3. Yhteenveto 24
12. Työkeskus 25
12.1. Sähkö 25
12.2. Lämmitys 25
12.3. Yhteenveto 25
Liite 1 Aikajana 0

1. Johdanto

Energiasuunnitelma on laadittu uuden energiatehokkuusdirektiivin ja energiatehokkuuslain vuoksi ja pohjalta. Energiatehokkuusdirektiivi ja energiatehokkuus laki tuo myös julkiselle sektorille uusia pakollisia asioita. Energiasuunnitelmassa pyritään ottamaan huomioon nämä pakolliset asiat, siltä osin kuin se on mahdollista.

Energiatehokkuusdirektiivi ja -laki määräävät esimerkiksi pakollisista aurinkosähköjärjestelmistä ja niiden käyttöönotosta. Käyttöönotto tapahtuu portaittain ja siihen vaikuttaa rakennusten koko. Direktiivi ja laki myös pakottavat julkista sektoria tekemään energiansäästötoimia rakennuksissa, jotta lämmitys- ja sähköenergian kulutusta saadaan vähennettyä. Energiasuunnitelmassa on pyritty ottamaan myös huomioon rakennusten ja niiden osien nykytilanne.

Energiatehokkuusdirektiivin, energiatehokkuuslain sekä rakennusten ja rakennusten osien nykytilanteesta on saatu kasattua tämä energiasuunnitelma, jonka avulla on saatu luotua aikajana tuleville vuosille. Aikajanassa on myös pyritty huomioimaan kustannustasoja.

2. Kerkonkosken koulu

2.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	53,97	61,94
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	16,99	19,5

Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani kulutus 17,8 kWh/rm^3.

Tavoite: 56 MWh/a (17,63 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 30 kpl, 450 W tehoisia (kattojen lappeet joko aamupäivällä tai iltapäivällä aurinkoon päin). Näillä voitaisiin saada sähkönkulutus laskemaan niin, että ominaiskulutus olisi mediaanitasolla. Kustannus 10–12 000 €.

Kokonaisteho:

30 kpl * 450 W= 13500W = 13,5 kWp

Optimaalinen tuotto:

13,5 kWp * 850 kWh = 11475 kWh ≈ 11,5 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

11,5 MWh * 0,85 = 9,775 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

9,775 MWh * 0,6 = 5,865 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2030.

2.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	178,4	155,6
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	58,92	56,81

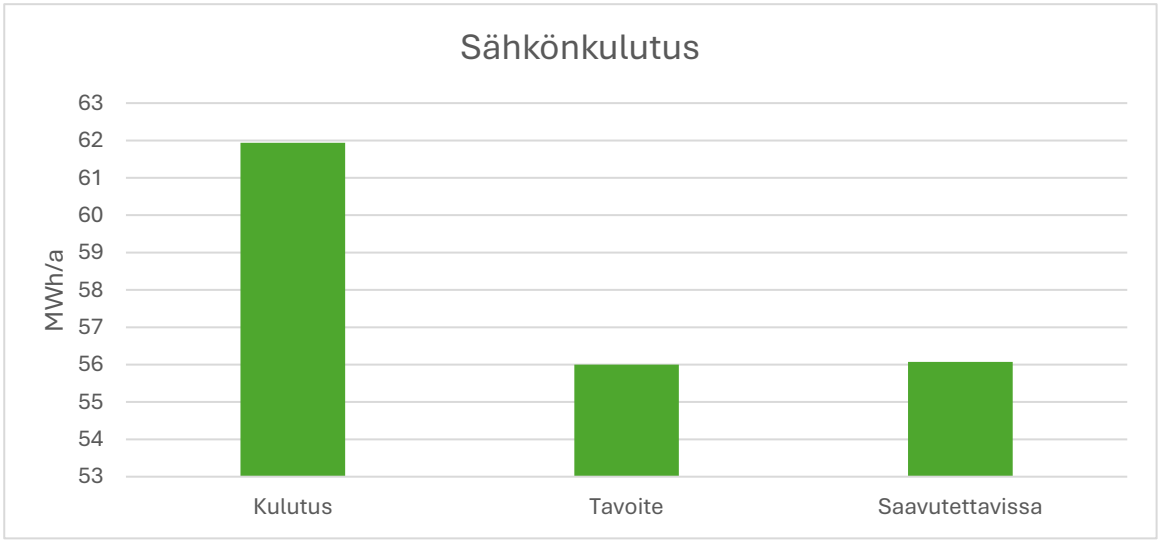
Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani normitettu ominaiskulutus 46,3 kWh/rm^3.

Tavoite: 127MWh/a (46,32 kWh/rm^3)

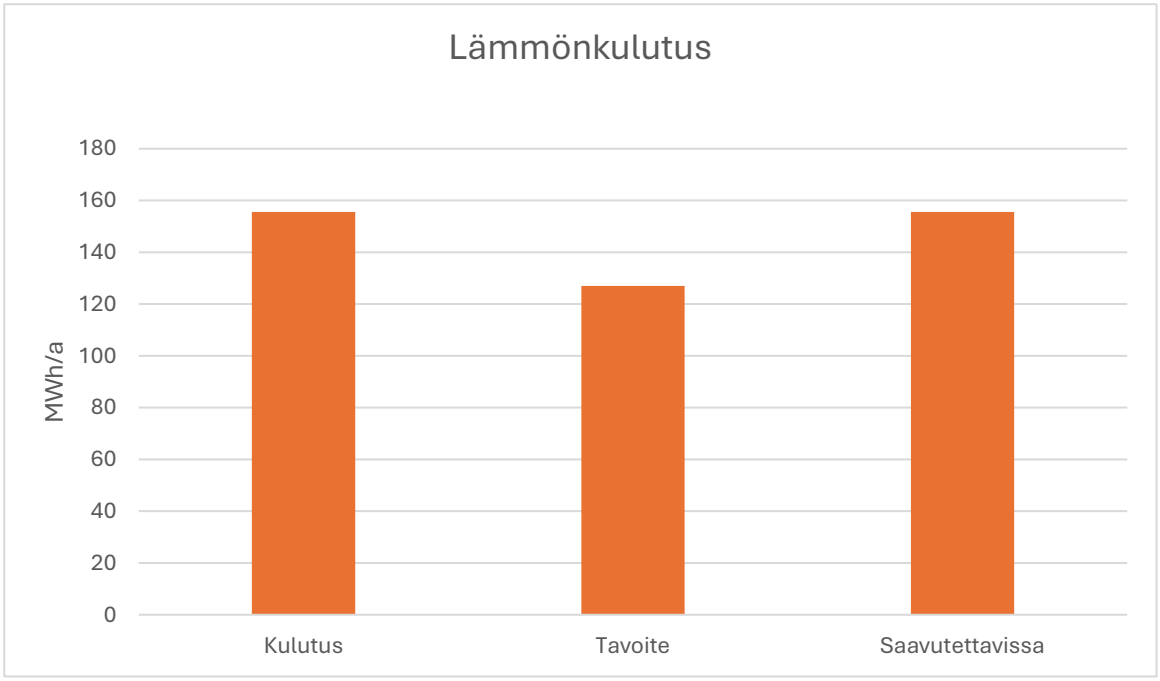
Isot peruskorjaustehty rakennukseen. Ei ole mitään selkeää kohdetta, jota muokkaamalla lämmityskuluja saisi pienemmäksi. Rakennuksen lämpötilan laskeminen merkittävästi säästää lämmitysenergiaa.

2.3. Yhteenveto

Sähkö: 61,94 MWh – 5,86 MWh = 56 MWh (tavoitteessa)



Lämpö: 155,6 MWh



3. Kirjasto

3.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	103,58	102,96
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	17,42	17,32

Toimistorakennusten mediaani kulutus 17 kWh/rm^3.

Tavoite: 101 MWh/a (16,99 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia (lape valinnalla voidaan vaikuttaa aavistus kappalemäärään). Näillä voitaisiin saada sähkönkulutus laskemaan niin, että ominaiskulutus olisi mediaanitasolla. Kustannus 4000–6000 €.

Kokonaisteho:

8 kpl * 450 W= 3600W = 3,6 kWp

Optimaalinen tuotto:

3,6 kWp * 850 kWh = 3060 kWh ≈ 3 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

3 MWh * 0,85 = 2,55 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

2,55 MWh * 0,75 = 1,9 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2029.

3.2. Lämmitys

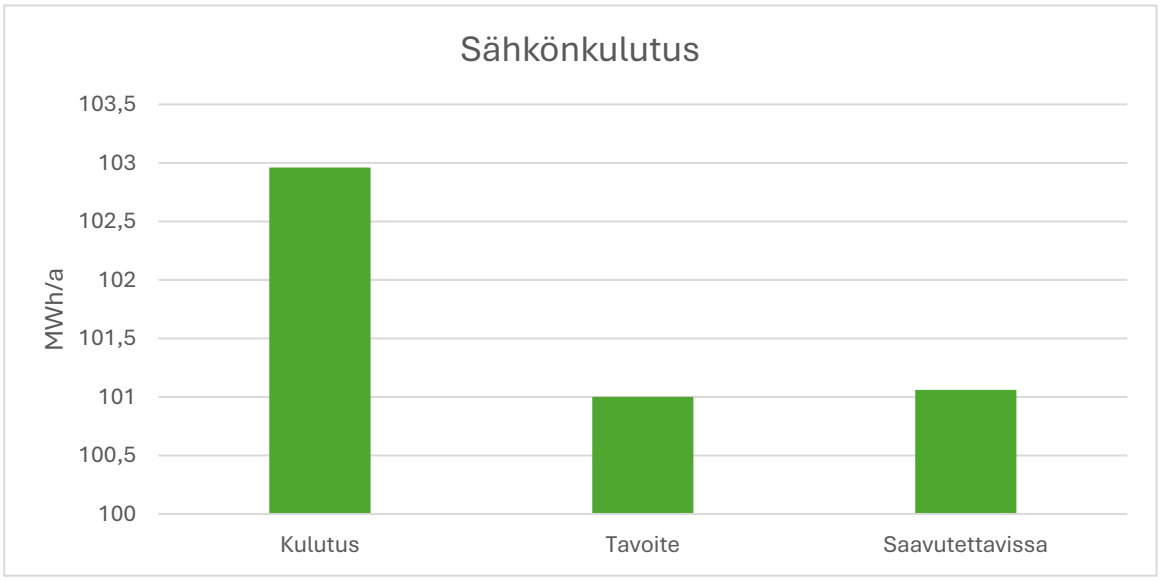
Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	167	141,2
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	29,44	27,46

Toimistorakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 37,3 kWh/rm^3.

Tavoite: Alle mediaanin jo.

3.3. Yhteenveto

Sähkö: 102,96 MWh – 1,9 MWh = 101 MWh (tavoitteessa)



Lämpö: Tavoitteessa

4. Kunnanvirasto

4.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	144	157,5
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	18,7	20,5

Toimistorakennusten mediaani kulutus 17 kWh/rm^3.

Tavoite: 130 MWh/a (16,9 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 40 kpl, 450 W tehoisia. Kustannus 4000–6000 €.

Kokonaisteho:

40 kpl * 450 W= 18 000W = 18 kWp

Optimaalinen tuotto:

18 kWp * 850 kWh = 15 300 kWh ≈ 15 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

15 MWh * 0,85 = 12,75 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

12,75 MWh * 0,75 = 9,5 MWh

4.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	301,6	309,7
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	41,02	46,46

Toimistorakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 37,3 kWh/rm^3.

Tavoite: 249 MWh/a (37,3 kWh/rm^3)

176 m^2 vanhaa ikkunapinta-alaa, jonka U-arvo on ohjeellisesti laskennoissa 2.1 W/m^{2}K. Todellisuudessa U-arvo on jopa paljon huonompi. Uusissa ikkunoissa U-arvo on maksimissaan 1.0 W/m^{2}K. Kaikkien ikkunoiden uusiminen säästää lämmitysenergiaa 18,5 MWh/a. Mahdollisen kellarin remontin/muutostyön yhteydessä kannattaisi vaihtaa kellarin

ikkunat. Se itsessään säästäisi lämmityksestä noin 4,7 MWh. Kellarin uudet ikkunat kustantavat 30-50 000 € + asennus. 1 kerroksen ikkunoiden kustannus 50-77 000 € + asennus.

Hankkimalla ikkunat, joissa on tuuletusluukut, voitaisiin vanhojen ikkunoiden päällä olevat tuuletusluukut poistaa ja parantaa seinän eristyksiä niiltä kohdin. Eristeiden parantamisella saadaan lämmitysenergiankulutukseen säästöä 4,9 MWh/a.

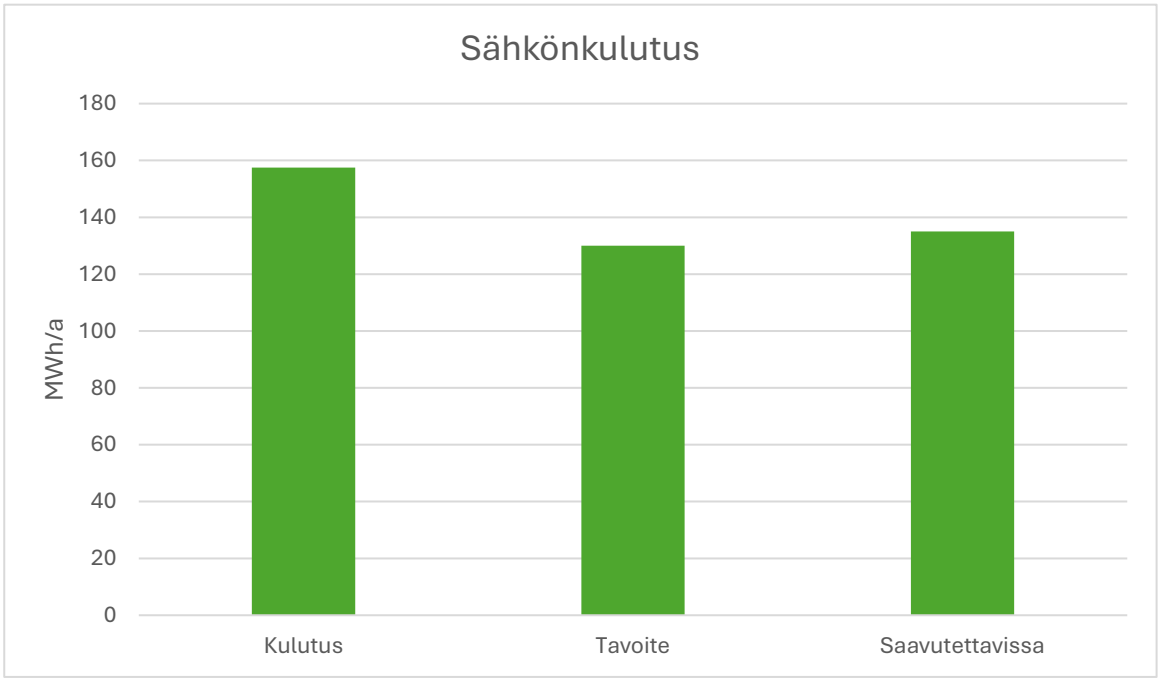
4.3. Ilmanvaihtokoneet

IV-kone II on alkuperäinen (yli 40 v vanha). Huolehtii yläkerran toimistotilojen (740 m^2) sekä alakerran (540 m^2) ilmanvaihdosta (ei ilmastointia). Kuluttaa vuodessa noin 25 MWh sähköä ja 100 MWh lämmitysenergiaa. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä noin 10 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmitysenergiassa 50–70 MWh. IV-koneen uusiminen 2 koneeksi (toinen huolehtii kellarin ilmanvaihdosta ja toinen kone 1. kerroksen ilmanvaihdosta) tuo lisäsäästöjä säätömahdollisuuksien vuoksi. Kustannus 50–60 000 € (sisältää ilmastoinnin).

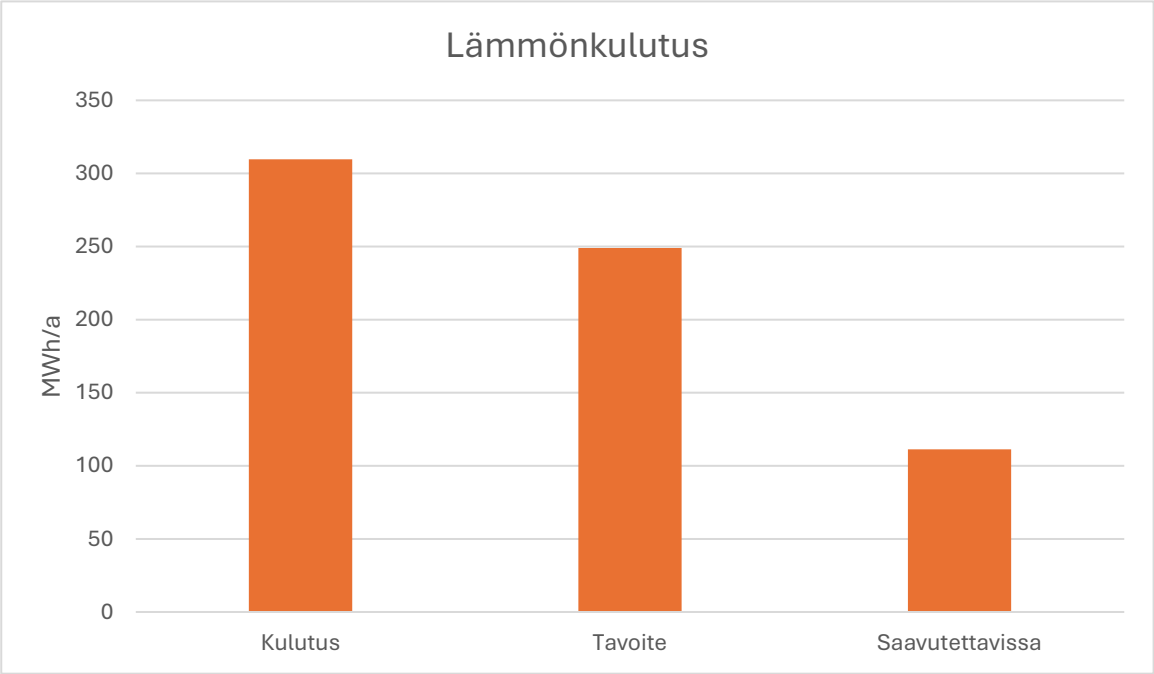
IV-kone III on alkuperäinen (lähes 40 v.). Huolehtii ravintolan ilmanvaihdosta. Kuluttaa vuodessa noin 19 MWh sähköä ja 141 MWh lämmitysenergiaa. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä noin 1–3 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmitysenergiassa 90–105 MWh. Kustannus 25–40 000 € (sisältää ilmastoinnin).

4.4. Yhteenveto

Sähkö: 157,5 MWh – 9,5 MWh – 10 MWh – 3 MWh = 135 MWh (jäädään tavoitteesta)



Lämpö: 309,7 MWh – 18,5 MWh – 4,9 MWh – 70 MWh – 105 MWh = 111,3 MWh (tavoitteessa)



Ilmanvaihtokoneiden ja ikkunoiden vaihtojen myötä on syytä tarkastella lämmitysjärjestelmän säätöjä, jotta järjestelmä ei tuota ylimääräistä lämpöä ja olisi energiatehokas.

5. Lukio

5.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	138,73	134,74
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	13,8	13,4

Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani kulutus 17,8 kWh/rm^3.

Tavoite: Energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saadaan energiadirektiivin pykälä aurinkosähkönkäytöstä täytettyä. Kustannus 4000–6000 €.

Kokonaisteho:

8 kpl * 450 W= 3600W = 3,6 kWp

Optimaalinen tuotto:

3,6 kWp * 850 kWh = 3060 kWh ≈ 3 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

3 MWh * 0,85 = 2,55 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

2,55 MWh * 0,75 = 1,9 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2028.

5.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	397,1	295,6
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	41,35	34,02

Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani normitettu ominaiskulutus 46,3 kWh/rm^3.

Tavoite: on jo alle mediaanin

5.3. Yhteenveto

Sähkö: Tavoitteessa jo valmiiksi.

Lämpö: Tavoitteessa jo valmiiksi.

6. Matti Lohen koulu

6.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	537,7	524,4
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	20,7	20,2

Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani kulutus 17,8 kWh/rm^3.

Tavoite: 460 MWh/a (17,7 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Aurinkopaneelien lisääminen. 220 kpl, 450 W tehoisia paneeleita tai 200 kpl, 500 W tehoisia paneeleita. Näillä saataisiin energiankulutusta laskemaan niin, että ominaiskulutus olisi mediaanitasolla. Kustannus 70–110 000 €

Kokonaisteho:

220 kpl * 450 W= 99 000W = 99 kWp

Optimaalinen tuotto:

99 kWp * 850 kWh = 84 150 kWh ≈ 84 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

84 MWh * 0,85 = 71,4 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

71,4 MWh * 0,9 = 64,26 MWh

Kokonaisteho:

200 kpl * 500 W= 100 000W = 100 kWp

Optimaalinen tuotto:

100 kWp *850 kWh=85 000 kWh ≈ 85 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

85 MWh * 0,85 = 72,2MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

72,2 MWh * 0,9 = 64.98 MWh

Energiadirektiivin aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2028.

6.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	1430,6	1278,1
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	57,86	57,16

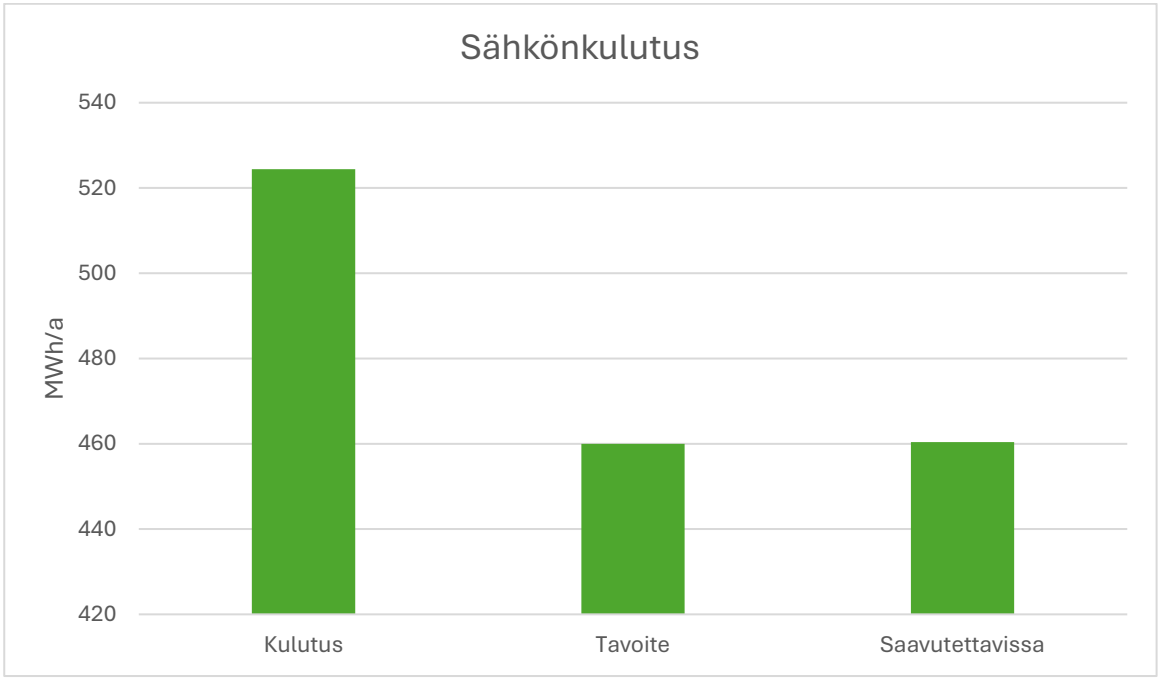
Yleissivistävien oppilaitos rakennuksien mediaani normitettu ominaiskulutus 46,3 kWh/rm^3.

Tavoite: 1040 MWh/a (46,5 kWh/rm^3)

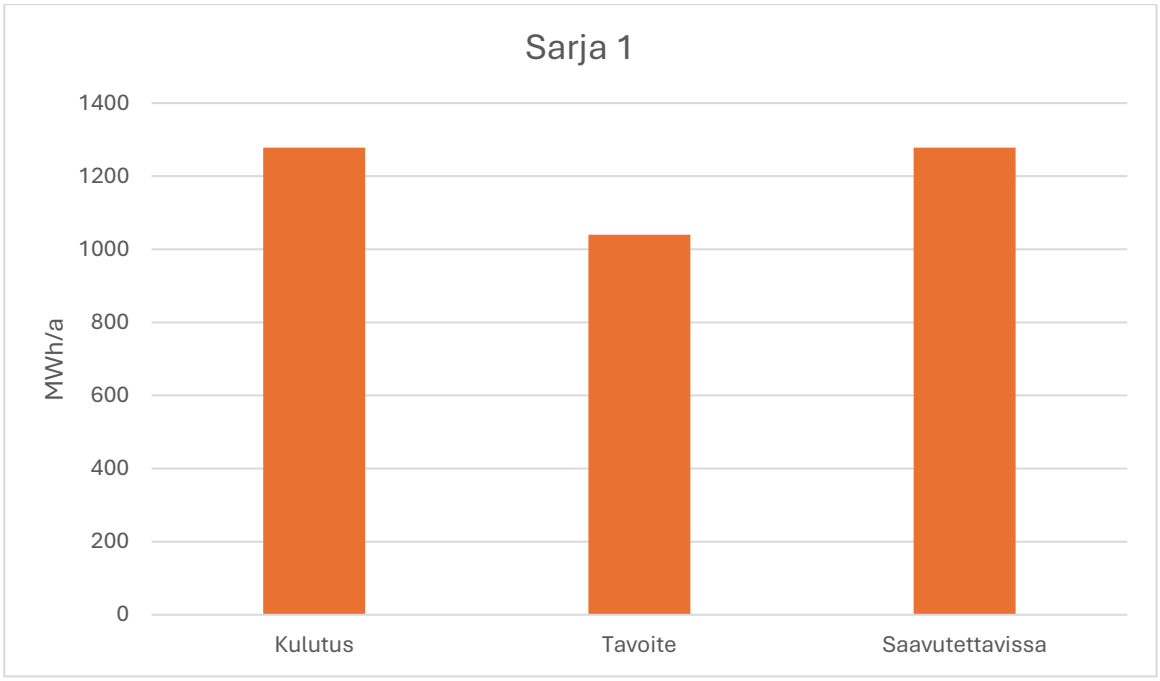
Uimahalli vie todella paljon lämmitysenergiaa. Ikkunan vaihdoillakaan ei saada niin suuria säästöjä, että päästäisiin tavoitteeseen/mediaaniin.

6.3. Yhteenveto

Sähkö: 524,4 MWh – 64 MWh = 460 MWh (tavoitteessa)



Lämpö:1278,1 MWh



7. Hoitokoti Pauliina

7.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	63,2	63,8
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	23,3	23,6

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani kulutus 20,6 kWh/rm^3.

Tavoite: 55 MWh/a (20,3 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saadaan energiadirektiivin pykälä aurinkosähkönkäytöstä täytettyä. Kustannus 4000–6000 €

Kokonaisteho:

8 kpl * 450 W= 3600W = 3,6 kWp

Optimaalinen tuotto:

3,6 kWp * 850 kWh = 3060 kWh ≈ 3 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

3 MWh * 0,85 = 2,55 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

2,55 MWh * 0,8 = 2 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2029

7.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	184,4	192,3
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	71,26	81,91

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 46,9 kWh/rm^3.

Tavoite: 110 MWh/a (46,6 kWh/rm^3)

95 m^2 vanhaa ikkunapinta-alaa, jonka U-arvo on ohjeellisesti laskennoissa 2.1 W/m^{2}K. Todellisuudessa U-arvo on jopa paljon huonompi. Uusissa ikkunoissa U-arvo on

maksimissaan 1.0 W/m^{2}K. Kaikkien ikkunoiden uusiminen säästää lämmitysenergiaa 9,7 MWh/a. Ikkunan vaihdot voisi jakaa 3 ryhmään. Uusi asuntola, yhteiset tilat/keittiö ja vanha asuntola.

Uuden asuntolan ikkunan vaihdot säästäisivät 1.36 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 22 000 €. Yhteisten tilojen ja keittiön ikkunoiden uusiminen säästäisi 1.26 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 20 000 €. Vanhan asuntolan ikkunoiden vaihdot säästäisivät 0,9 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 16 000 €.

Yläpohjan lisäeristäminen tuo vain pienen säästön lämmitysenergiaan. Lisäeristämistä voi harkita mahdollisten perusremonttien yhteydessä. Erikseen tehtävänä ei ole kannattavaa.

7.3. Ilmanvaihtokoneet

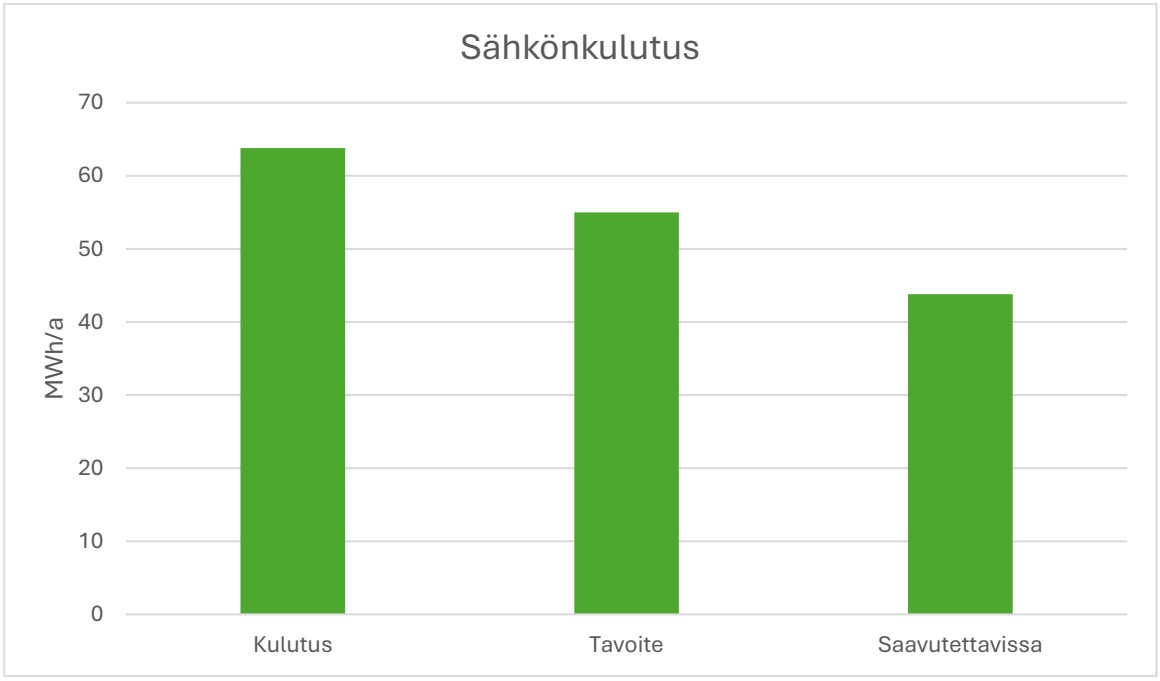
IV-kone I on alkuperäinen (lähes 40 v.). Huolehtii yhteistentilojen ja keittiön ilmanvaihdosta. Kuluttaa vuodessa noin 29 MWh sähköä (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja 16,5 MWh lämmitysenergiaa. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä noin 12 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmitysenergiassa 4 MWh. Kustannus 13–25 000 € (sisältää ilmastoinnin).

IV-kone II on yli 20 v. vanha. Huolehtii vanhan asuntolan puolesta. Kuluttaa sähköä 10 MWh ja lämmitysenergiaa 25 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 3MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 14 MWh. Kustannus 10–18 000 € (sisältää ilmastoinnin)

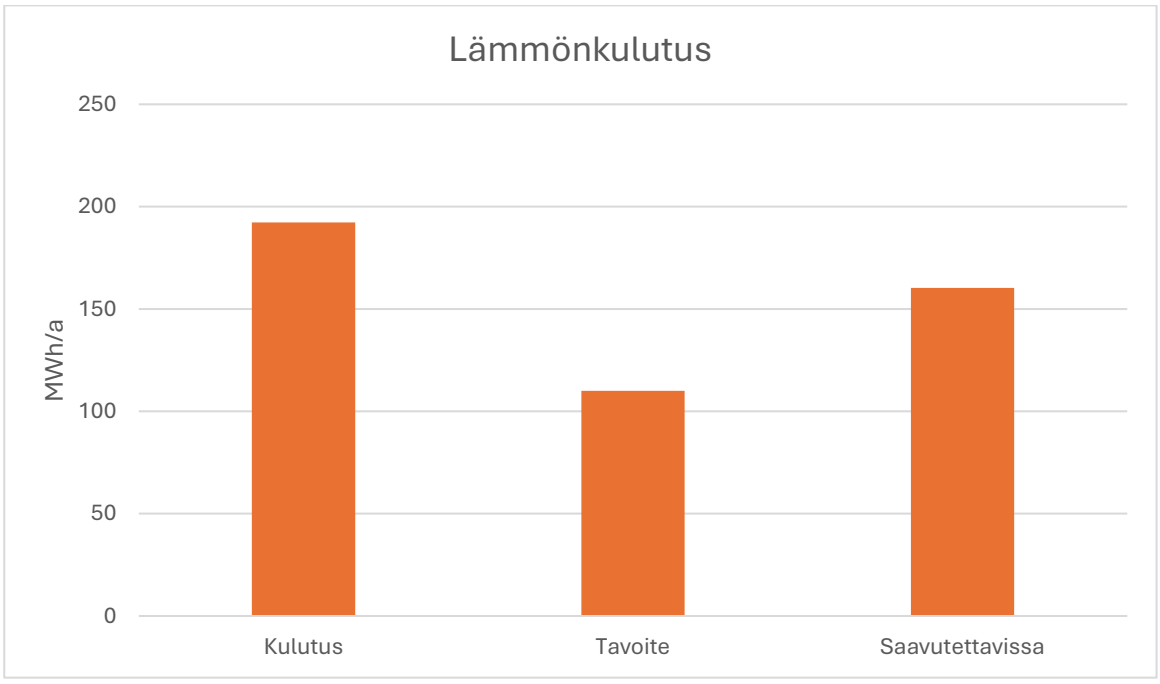
IV-kone III on yli 20 v. vanha. Huolehtii uuden asuntolan puolesta. Kuluttaa sähköä 10 MWh ja lämmitysenergiaa 25 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 3MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 14 MWh. Kustannus 10–18 000 € (sisältää ilmastoinnin)

7.4. Yhteenveto

Sähkö: 63,8 MWh -2 MWh – 12 MWh – 3 MWh – 3 MWh = 43,8 MWh (tavoitteessa ja reilusti)



Lämpö: 192,3 MWh – 4 MWh – 14 MWh – 14 MWh = 160 MWh (tavoitteesta puuttuu 50 MWh)



Ilmanvaihtokoneiden ja ikkunoiden vaihtojen myötä on syytä tarkastella lämmitysjärjestelmän säätöjä, jotta järjestelmä ei tuota ylimääräistä lämpöä ja olisi energiatehokas.

8. Päiväkoti Pentinpelto

8.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	23,1	23,7
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	9,2	9,4

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani kulutus 20,6 kWh/rm^3.

Tavoite: Energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saadaan energiadirektiivin pykälä aurinkosähkönkäytöstä täytettyä. Kustannus 4000–6000 €.

Kokonaisteho:

8 kpl * 450 W= 3600W = 3,6 kWp

Optimaalinen tuotto:

3,6 kWp * 850 kWh = 3060 kWh ≈ 3 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

3 MWh * 0,85 = 2,55 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

2,55 MWh * 0,75 = 1,9 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2029.

8.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	317,4	204,6
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	132,11	94,11

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 46,9 kWh/rm^3.

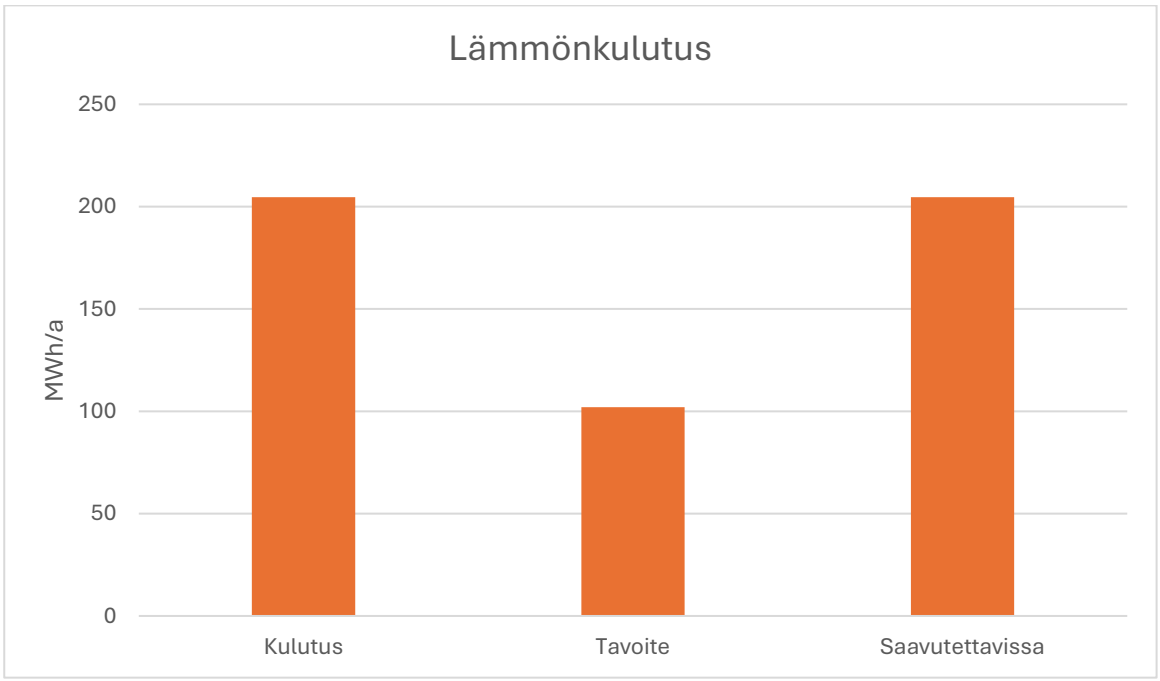
Tavoite: 102 MWh/a (46,8 kWh/rm^3)

Rakennukseen on tehty perusremontteja. Ei ole mitään selkeää kohdetta, jonka avulla saataisiin suuria säästöjä ja päästäisiin tavoitteisiin.

8.3. Yhteenveto

Sähkö: Tavoitteessa jo valmiiksi.

Lämpö: 204,6 MWh



9. Päiväkoti Silmu

9.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	48,1	38,7
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	22,2	17,9

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani kulutus 20,6 kWh/rm^3.

9.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	73,1	68,2
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	35,35	36,23

Muiden sosiaalitoimen rakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 46,9 kWh/rm^3.

9.3. Yhteenveto

Kaikki kunnossa.

10. Terveyskeskus

10.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	208,3	192,1
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	37,9	34,9

Terveydenhoitorakennusten mediaani kulutus 27,1 kWh/rm^3.

Tavoite: 149 MWh/a (27,1 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 80 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saataisiin energiankulutusta laskemaan niin, että ominaiskulutus olisi mediaanitasolla. Kustannus 22–35 000 €

Kokonaisteho:

80 kpl * 450 W= 36 000 W= 36 kWp

Optimaalinen tuotto:

36 kWp * 850 kWh = 30600 kWh ≈ 30 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

30 MWh * 0,85 = 25,5 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

25,5 MWh * 0,75 = 19,1 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2029.

10.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	678,1	642,3
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	129,23	135,21

Terveydenhoitorakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 54 kWh/rm^3.

Tavoite: 260 MWh/a (54,4 kWh/rm^3)

228 m^2 vanhaa ikkunapinta-alaa, jonka U-arvo on ohjeellisesti laskennoissa 2.1 W/m^{2}K. Todellisuudessa U-arvo on jopa paljon huonompi. Uusissa ikkunoissa U-arvo on maksimissaan 1.0 W/m^{2}K. Kaikkien ikkunoiden uusiminen säästää lämmitysenergiaa 23,8

MWh/a. Ikkunan vaihdot voisi jakaa 6 ryhmään. Neuvola-Fysikaalinen, Kyllikki, hammashoitola, keittiö, vastaanottohuoneet ja vastaanoton yleiset tilat.

Neuvola-fysikaalinen alueen ikkunan vaihdot säästäisivät 3.44 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 24 000 €. Kyllikin ikkunat olisi hyvä vaihtaa samalla kun tiloihin joudutaan tekemään muutostöitä esimerkiksi huonejakoihin. Ikkunoiden uusiminen säästäisi 8,2 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 55 000 €. Hammashoitolan ikkunoiden vaihdot säästäisivät 2.8 MWh vuodessa lämmitysenergiaa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 19 000 €. Keittiön ikkunoiden vaihdot säästäisivät 3 MWh vuodessa. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 21 000 €. Vastaanottohuoneiden ikkunat oisivat tärkeät vaihtaa nopealla aikataululla, koska ikkunoiden rungot ovat kierot ja ikkunat vetävät eikä niitä pysty korjaamaan tiivisteitä uusimalla. Ikkunoiden vaihdot toisivat ainakin 3,8 MWh säästöt lämmitysenergiassa vuodessa. Ikkunat asennuksineen kustantaisi noin 26 000 €. Vastaanoton yleisien tilojen ikkunoiden vaihdot säästäisivät 2,5 MWh vuodessa lämmitysenergiassa. Ikkunat asennuksineen kustantaisi noin 20 000 €.

10.3. Ilmanvaihtokoneet

IV-kone I on 11 vuotta vanha ja hoitaa Neuvolan ja fysikaalisen tiloja. Sähkönkulutus arviolta 17 MWh ja lämmitysenergian 60 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi lämmitysenergiassa jopa 10MWh ja sähkönkulutus pysyisi samana (lisääntyy 1,5-3MWh, jos laitetaan ilmastointi). Kustannus 15–25 000 € (sisältää ilmastoinnin)

IV-kone II on 40 vuotta vanha ja hoitaa Kyllikin tiloja. Sähkönkulutus arviolta (moottoreiden tehoja ei tiedossa, joten kulutusarviot on laskettava keskimääräisellä arviolla kyseisen ikäluokan normaali tehoista) 35 MWh ja lämmitysenergian 70 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 11 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 50 MWh. Kustannus 25–45 000 € (sisältää ilmastoinnin)

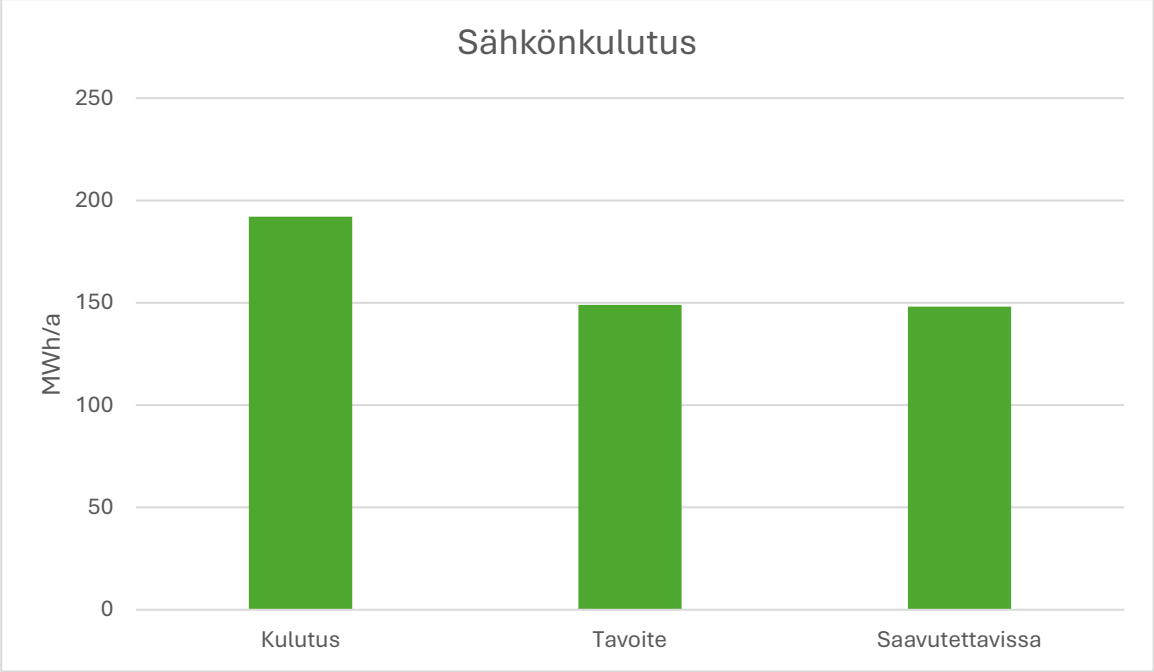
IV-kone III on 40 vuotta vanha ja hoitaa vastaanottotiloja. Sähkönkulutus arviolta (moottoreiden tehoja ei tiedossa, joten kulutusarviot on laskettava keskimääräisellä arviolla kyseisen ikäluokan normaali tehoista) 19 MWh ja lämmitysenergian 110 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 5 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 60 MWh. Kustannus 27–48 000 € (sisältää ilmastoinnin)

IV-kone IIII on 40 vuotta vanha ja hoitaa keittiön tiloja. Sähkönkulutus arviolta (moottoreiden tehoja ei tiedossa, joten kulutusarviot on laskettava keskimääräisellä arviolla kyseisen ikäluokan normaali tehoista) 18 MWh ja lämmitysenergian 100 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 7 MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 60 MWh. Kustannus 25–45 000 € (sisältää ilmastoinnin)

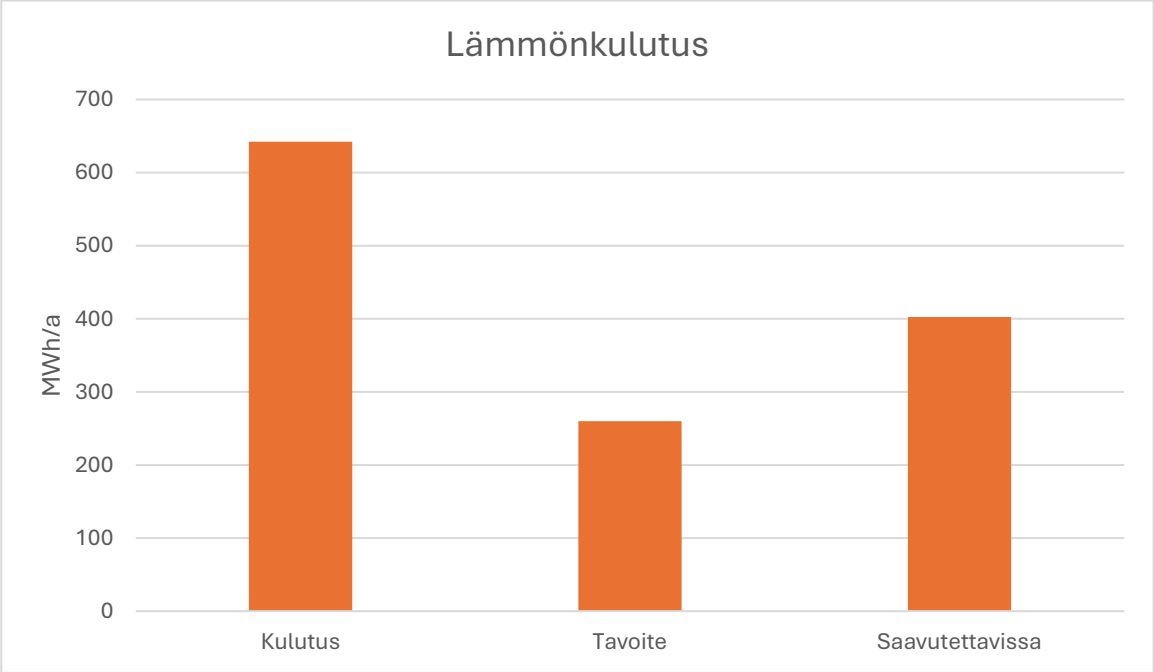
IV-kone V on yli 30 v. vanha. Huolehtii hammashoitolan ilmanvaihdosta. Kuluttaa sähköä 15 MWh ja lämmitysenergiaa 45 MWh. Uusi kone uuden tekniikan vuoksi säästäisi sähkössä 2MWh (sisältää ilmastoinnin huomioinnin) ja lämmityksessä jopa 36 MWh. Kustannus 10–19 000 € (sisältää ilmastoinnin)

10.4. Yhteenveto

Sähkö: 192,1 MWh – 19,1 MWh - 11 MWh – 5 MWh - 7 MWh – 2 MWh = 148 MWh (tavoitteessa)



Lämpö: 642,3 MWh – 10 MWh – 50 MWh – 60 MWh – 60 MWh – 36 MWh – 23.8 MWh = 402,5



Ilmanvaihtokoneiden ja ikkunoiden vaihtojen myötä on syytä tarkastella lämmitysjärjestelmän säätöjä, jotta järjestelmä ei tuota ylimääräistä lämpöä ja olisi energiatehokas.

11. Toivo

11.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	23,9	22,5
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	22,5	21,2

Toimistorakennusten mediaani kulutus 17 kWh/rm^3.

Tavoite: 18 MWh/a (17 kWh/rm^3) tai vähemmän ja energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saataisiin energiankulutusta laskemaan niin, että ominaiskulutus olisi mediaanitasolla. Kustannus 8000–11000 €

Kokonaisteho:

20 kpl * 450 W= 9000W = 9 kWp

Optimaalinen tuotto:

9 kWp * 850 kWh = 7650 kWh ≈ 7,6 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

7,6 MWh * 0,85 = 6,46 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

6,46 MWh * 0,7 = 4,5 MWh

Energiadirektiivin mukaan aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2030

11.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	48,3	53,9
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	47,76	58,94

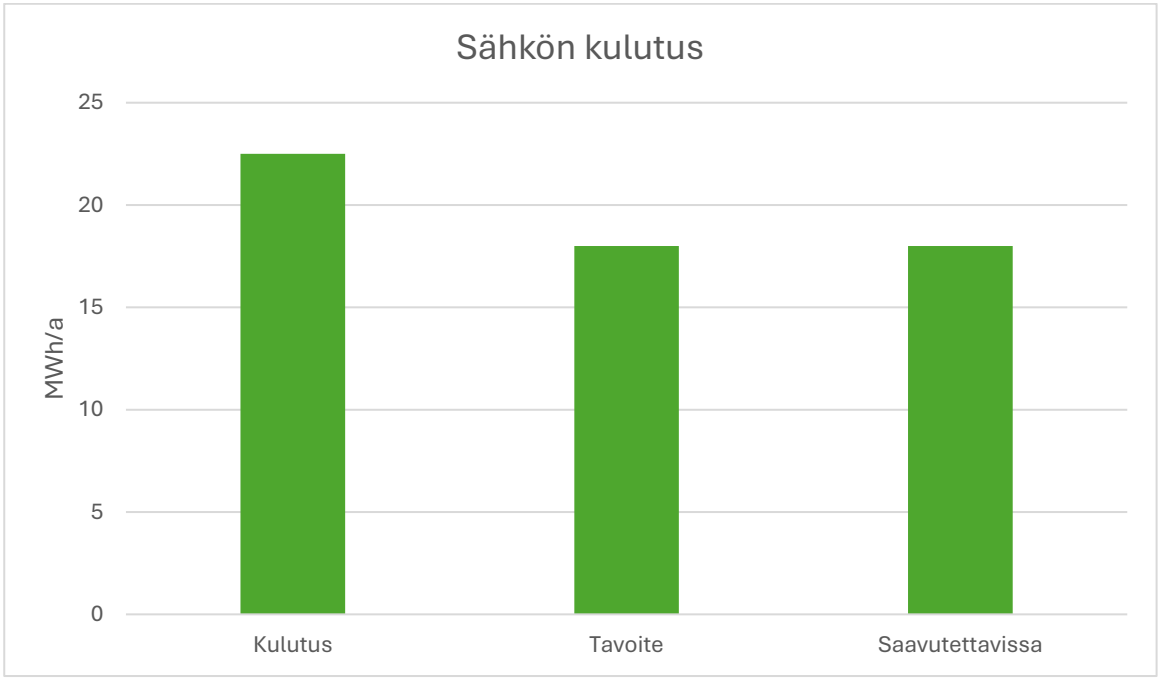
Toimistorakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 37,3 kWh/rm^3.

Tavoite: 34 MWh/a (37,1 kWh/rm^3)

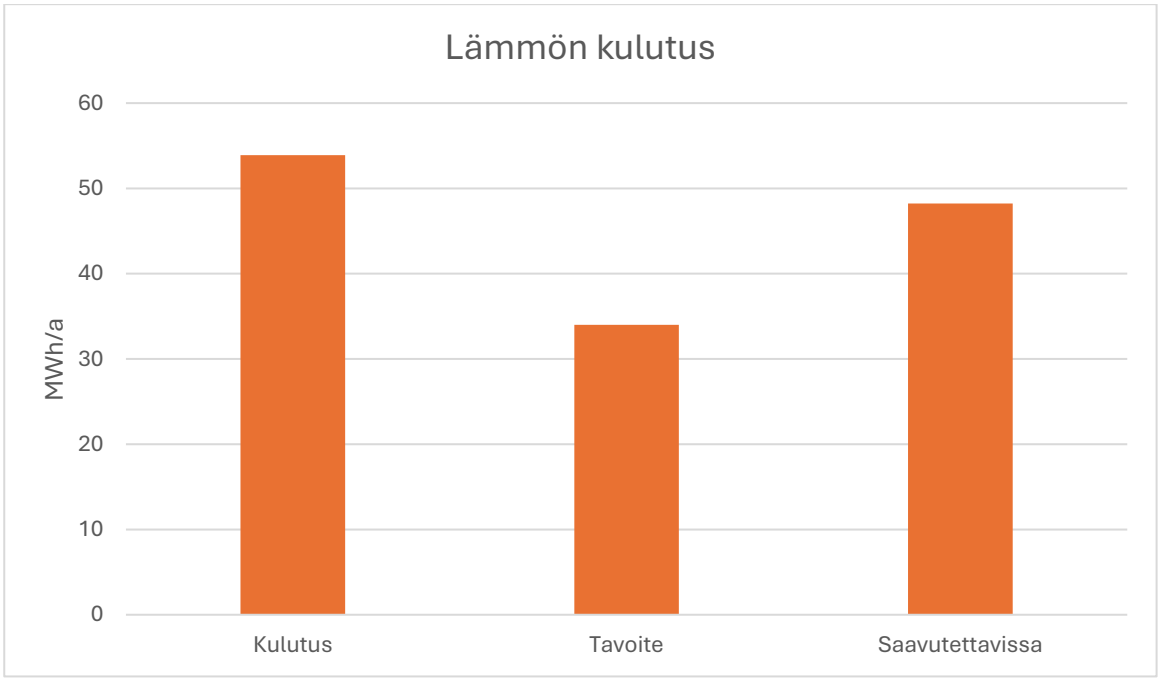
43 m^2 vanhaa ja osittain uusittua ikkunapinta-alaa, jonka U-arvo on ohjeellisesti laskennoissa 2.8 W/m^{2}K sekä 1,4 W/ m^{2}K. Todellisuudessa U-arvo on jopa paljon huonompi. Uusissa ikkunoissa U-arvo on maksimissaan 1.0 W/m^{2}K. Kaikkien ikkunoiden uusiminen säästää lämmitysenergiaa 5,67 MW/h. Ikkunat asennuksineen kustantaa noin 25 000 €.

11.3. Yhteenveto

Sähkö: 22,5 MWh – 4,5 MWh = 18 MWh (tavoitteessa)



Lämmitys: 53,9 MWh – 5,67 MWh = 48,23 MWh



12. Työkeskus

12.1. Sähkö

Sähkönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	86,4	56,2
Ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	20,4	13,2

Toimistorakennusten mediaani kulutus 17 kWh/rm^3.

Tavoite: Energiadirektiivin mukaiset asiat.

Asentamalla aurinkopaneeleita 8 kpl, 450 W tehoisia. Näillä saadaan energiadirektiivin pykälä aurinkosähkönkäytöstä täytettyä. Kustannus 4000–6000 €.

Kokonaisteho:

8 kpl * 450 W= 3600W = 3,6 kWp

Optimaalinen tuotto:

3,6 kWp * 850 kWh = 3060 kWh ≈ 3 MWh

Järjestelmähäviö 10–15 %:

3 MWh * 0,85 = 2,55 MWh

Ympäristön vaikutus (arvio):

2,55 MWh * 0,75 = 1,9 MWh

Aurinkosähköjärjestelmä oltava käytössä 1.1.2029

12.2. Lämmitys

Lämmönkulutus	2024	2025
Mitattu (MWh/a) (Megawattituntia/vuosi)	119,1	113,1
Normitettu ominaiskulutus (kWh/rm^3) (Kilowattituntia/rakennuskuutiometri)	29,43	30,93

Toimistorakennusten mediaani normitettu ominaiskulutus 37,3 kWh/rm^3.

Tavoite: On jo mediaanin alle.

12.3. Yhteenveto

Sähkö: Aurinkosähköjärjestelmä

Lämpö: Tavoitteessa

Liite 1 Aikajana

Aurinkopaneelit energiadirektiivin määräämät (paitsi kunnanvirasto)

	2027	2028	2029	2030
Kerkon koulu			12000 € Paneeli	
Kirjasto		6000 € Aurinkopaneelit		
Kunnanvirasto	40000 € IV-kone 2			
	50000 € K-ikkunat			
			40000 € IV-Kone 3	
				77000 € 1krs-ikkunat
Lukio	6000 € Aurinkopaneelit			
Matti Lohen Koulu	110000 € Aurinkopaneelit			
Pauliina		6000 € Aurinkopaneelit		
			25000 € TK/IV 1	
				18000 € TK/IV 2
				18000 € TK/IV 3
Pentinpelto		6000 € Aurinkopaneelit		
Silmu				
Terveyskeskus		35000 € Aurinkopaneelit		
		45000 € TK2 Kyllikki		
			48000 € TK3 (vastaanotto)	
				45000 € TK4 (Keittiö)
				19000 € TK5 (hammashoitola)
		26000 € Vastaanottohuoneiden ikkunat		
Toivo			11000 € Aurinkopaneelit	
Työkeskus		6000 € Aurinkopaneelit		
YHTEENSÄ	206 000 €	130000 €	136000 €	177000 €

2031	2032	2033	2034	2035	2036
6000 € Aurinkopaneelit					
		25000 € TK1 (Neuvola)			
19000 € Hammashoitolan ikkunat					
55000 € Kyllikin ikkunat					
21000 € Keittiön ikkunat					
24000 € Neuvolan ikkunat					
20000 € Odotustilojen ikkunat					
	25000 € Ikkunat				
145000 €	25000 €	25000 €	0 €	0 €	0 €