



# Öljylämmitteisen talon lämmitysmuodon vaihtaminen

Niko Vuorinen

OPINNÄYTETYÖ  
Kesäkuu 2022

Talotekniikan tutkinto-ohjelma  
LVI-talotekniikka

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Talotekniikan tutkinto-ohjelma  
LVI-Talotekniikka

Niko Vuorinen  
Öljylämmitteisen talon lämmitysmuodon vaihtaminen

Opinnäytetyö 48 sivua, joista liitteitä 16 sivua  
Kesäkuu 2022

---

Opinnäytetyössä tarkastellaan öljylämmitteisen talon E-luvun muutoksia erilais-  
ten energiatehokkuusremonttien jälkeen. Rakennuksen U-arvoina käytetään ra-  
kentamisvuoden vertailuarvoja. Tuloksia tarkastellaan rakennukselle laadittujen  
energiatodistusluonnosten pohjalta. Työssä käsiteltävät remontit ovat rakennuk-  
sen rakenteiden U-arvojen parannus ja öljylämmityksen vaihtaminen maaläm-  
pöön, ilma-vesilämpöpumppuun sekä kaukolämpöön.

Työssä käydään läpi mitä tavoitteita Suomella on hiilidioksidipäästöjen ja fossii-  
listen polttoaineiden käytön vähentämisessä. Työssä selvitetään, kuinka valtio  
kannustaa luopumaan öljylämmityksestä sekä parantamaan asuinrakennuksien  
energiatehokkuutta.

Öljylämmityksestä luopumisesta on viime aikoina puhuttu paljon ja siksi tässä  
työssä selvitetään, mitä vaikutusta erilaisilla energiaremonteilla on rakennuksen  
E-lukuun sekä käyttökustannuksiin.

Tulosten perusteella öljylämmityksestä vaihtaminen maalämpöön, ilma-vesiläm-  
pöpumppuun tai kaukolämpöön on järkevä ratkaisu niin käyttökustannuksen kuin  
rakennuksen energiatehokkuuden parantamisen kannalta. Vaikka teetettävä re-  
montti on kerralla iso investointi, niin maksaa se itsensä kuitenkin takaisin nykyi-  
sillä öljynhinnoilla melko nopeasti.

---

Asiasanat: öljylämmitys, energiatehokkuus

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Building Service Engineering  
HVAC Systems

Niko Vuorinen:  
The change of oil heated house heating form

Bachelor's thesis 48 pages, appendices 16 pages  
June 2022

---

The purpose of this thesis was to examine the changes in the E-figure of an oil-heated house after various energy renovations. The reference values for the year of construction are used as the U-values of the building. The results are reviewed on the basis of draft energy performance certificates for the building. The renovations covered in the thesis are the improvement of the U-values of the building structures and the replacement of oil heating with geothermal, air-to-water heat pump and district heating.

The thesis reviews Finland's goals in reducing carbon dioxide emissions and the use of fossil fuels. The thesis examines how the state encourages the abandonment of oil heating and the improvement of the energy efficiency of residential buildings.

Recently there has been a lot of talk about giving up oil heating, and therefore this thesis examines the effect of various energy renovations on a building's E-figure and operating costs.

Based on the results, switching from oil heating to geothermal, air-to-water heat pump or district heating is a reasonable solution in terms of both operating costs and improving the energy efficiency of the building. Although the renovation is a big investment at once, it will pay for itself quite quickly at current oil prices.

---

Key words: oil heating, energy efficiency

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	RAKENNUSTEN ENERGIAEHOVUUTTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ .....	6
	2.1. Tavoite öljylämmityksestä luopumisesta Suomessa .....	6
3	PIENTALON ENERGIAEHOVUUS JA SEN MÄÄRITYS .....	8
	3.1. Energiatodistus .....	8
	3.1.1 Energiatodistuksen laatijan pätevyudet .....	9
	3.2. Pientalon energiatarve .....	9
4	TARKASTELEVAT LÄMMITYSMUODOT .....	11
	4.1. Öljylämmitys.....	11
	4.2. Maalämpö .....	12
	4.3. Ilma-vesilämpöpumppu .....	13
	4.4. Kaukolämpö .....	14
	4.5. Rakenteiden parannus .....	15
5	AVUSTUKSET ENERGIAEHOVUUSREMONTEIHIN .....	16
	5.1. ELY-keskuksen avustus öljylämmityksestä luopumiseen.....	16
	5.2. ARA:n energia-avustus .....	17
6	LÄMMITYSMUODON VAIKUTUS TARKASTELEVAN RAKENNUKSEN OSTOENERGIAMÄÄRÄÄN.....	19
	6.1. Rakennuksen tiedot .....	19
	6.2. Alkuperäinen öljylämmitys.....	21
	6.3. Maalämpö .....	22
	6.4. Ilma-vesilämpöpumppu .....	23
	6.5. Kaukolämpö .....	24
	6.6. Ovien ja ikkunoiden vaihto + yläpohjan lisäeristys .....	25
7	TULOSTEN VERTAILU .....	27
8	POHDINTA .....	29
	LÄHTEET .....	31
	LIITTEET .....	33
	Liite 1. Energiatodistusluonnos öljylämmitys.....	33
	Liite 2. Energiatodistusluonnos maalämpö.....	37
	Liite 3. Energiatodistusluonnos ilma-vesilämpöpumppu.....	41
	Liite 4. Energiatodistusluonnos kaukolämpö.....	45

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan öljylämmitteisen rakennuksen lämmitysmuodonvaihdon ja rakenteiden parantamisen vaikutusta noin 100m<sup>2</sup> rakennukseen, joka on rakennettu vuonna 1980.

Työssä tutkitaan energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä ja niiden vaikutusta talon laskennalliseen energiatehokkuuteen sekä talon energiatehokkuusluokkaan. Työssä vertaillaan erilaisten energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden kustannuksia sekä säästöjä ja pohditaan niiden toteutusten kannattavuutta. Energialaskenta on suoritettu Laskentapalvelut.fi energialaskentaohjelmistoa käyttäen.

Ilmastonmuutoksen myötä, fossiilisten polttoaineiden käyttöä on pyritty vähentämään rajusti ja öljylämmityksestä poissiirtymistä on myös valtio lähtenyt tukemaan voimakkaasti. Työssä käydään läpi, mitä avustuksia on mahdollista saada rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen.

## 2 RAKENNUSTEN ENERGIATEHOKKUUTTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Suomen energiatehokkuusmääräykset pohjautuvat EU:n energiatehokkuusdirektiiviin, jossa oleellisena aiheena on rakennusten hiilidioksidipäästöt ja energiatehokkuus. Suomessa rakennusten energiankulutuksesta aiheutuu merkittävä osa koko maan hiilidioksidipäästöistä. Tästä syystä, energiatehokkuusmääräykset ovat hyvä työkalu ilmastonmuutoksen vastaisessa taistelussa. (Motiva 2020.)

Suomessa astui voimaan 1.6.2013 energiatodistuslaki, jonka tarkoituksena on erityisesti lisätä mahdollisuuksia rakennusten energiatehokkuuden vertailuun, edistää rakennusten energiatehokkuutta sekä uusiutuvan energian käyttöä rakennuksissa. Vuoden 2013 jälkeen, uudisrakennukset ovat tarvinneet osana rakennuslupamenettelyä energiatodistuksen, osoittaakseen tulevan rakennuksen täyttävän sille asetetut energiatehokkuusmääräykset. Olemassa olevat rakennukset tarvitsevat energiatodistuksen niiden myynnin tai vuokrauksen yhteydessä, jolloin energiatodistus täytyy pystyä esittämään.

Lisäksi Suomi on sitoutunut Pariisin ilmastopimuksen tavoitteisiin. Ilmastopimuksen tavoitteena on, että EU:n kasvihuonepäästöt saadaan laskemaan 40 % vuoden 1990 päästötasosta vuoteen 2030 mennessä. (ilmasto-opas 2020).

Mikäli tiukkoihin ilmastotavoitteisiin mielitään päästä, on tärkeää keskittyä myös jo olemassa olevien rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen, eikä vain uudiskohteiden energiatehokkuuteen.

### 2.1. Tavoite öljylämmityksestä luopumisesta Suomessa

Rakennusten öljylämmityksen vaihtaminen muihin kestävämpiin lämmitysmuotoihin on hyvä tapa vähentää rakennuksista johtuvia päästöjä ja näin ottaa askelia lähemmäs hiilineutraaliutta.

Pääministeri Sanna Marinin hallitusohjelman (2019) yksi tavoitteista on, että Suomessa luovuttaisiin öljylämmityksestä kokonaan 2030-luvun alkuun mennessä. Julkisten rakennusten olisi tarkoitus luopua kokonaan öljylämmityksestä vuoteen 2024 mennessä ja samalla näyttää esimerkkiä kestävämpiin ratkaisuihin siirtymisestä (YM 2021.)

Hallituksen esittämä aikataulu on herättänyt huolta öljylämmitteisien talojen asukkaiden keskuudessa (YLE 2021.)

Öljylämmityksestä luopuminen ei kuitenkaan ole halpaa. Tosin myös lämmitysöljynkin hinta on noussut hurjaa vauhtia alle vuodessa, joten myös öljyllä lämmittäminen on työn kirjoitushetkellä kallista.

Myöhemmin tässä työssä tarkastellaan eri lämmitysmuotojen kustannuksia ja perehdytään siihen, miten valtio on sitoutunut tukemaan öljylämmityksestä luopuvia talouksia.

### 3 PIENTALON ENERGIATEHOKKUUS JA SEN MÄÄRITYS

Rakennuksen energiatehokkuuteen vaikuttavat seuraavat asiat:

- Rakennuksen muoto sekä rakennuksen ikkunoiden ja ovien pinta-alat
- Rakenteiden eristystaso sekä rakenteiden tiiveys
- Lämmitysmuodon valinta sekä ilmanvaihtotapa
- Valaistuksen energiatehokkuus

Rakennuksen energiatehokkuus mitataan energiamäärällä, jota tarvitaan rakennuksen energiatarpeen täyttämiseen. Energiatarve määräytyy edellä mainittujen asioiden mukaan (YM 2018).

#### 3.1. Energiatodistus

Suomessa energiatodistukset ovat olleet käytössä vuodesta 2008.

Energiatodistus on virallinen asiakirja, joka on osa rakennukselle laadittavaa energiaselvitystä, se kertoo rakennuksen energiatehokkuusluokan. Energiatodistus auttaa vertailemaan rakennusten energiatehokkuutta toisiinsa. Energiatodistuksessa lasketaan rakennuksen laskennallinen energiankulutus, eli siinä ei oteta huomioon, kuinka rakennusta käytetään, joten tämä mahdollistaa rakennusten vertailun keskenään.

Energiatodistuksen laatiminen perustuu laskennalliseen energiatehokkuuden vertailulukuun. Tätä lukua kutsutaan E-luvuksi. E-luvulla tarkoitetaan rakennuksen vakioituun käyttöön perustuvaa ja energiamuotojen kertoimilla painotettua vuotuista ostoenergiankulutusta lämmitettyä nettoalaa kohden (YM 2018).

Energiamuotojen kertoimet;

sähkö 1,20

kaukolämpö 0,50

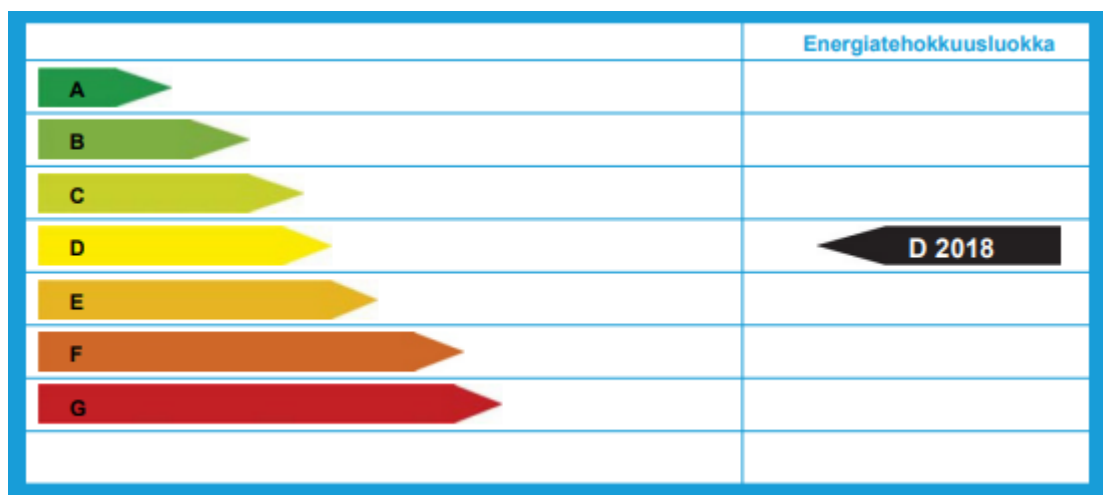
kaukojäähdytys 0,28

fossiiliset polttoaineet 1,00

rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet 0,50



Energiatodistuksessa ilmenee mihin energialuokkaan rakennus sijoittuu. Energialuokat ovat A-G luokkien välillä.



KUVA1. Energiatehokkuusluokat.

### 3.1.1 Energiatodistuksen laatijan pätevydet

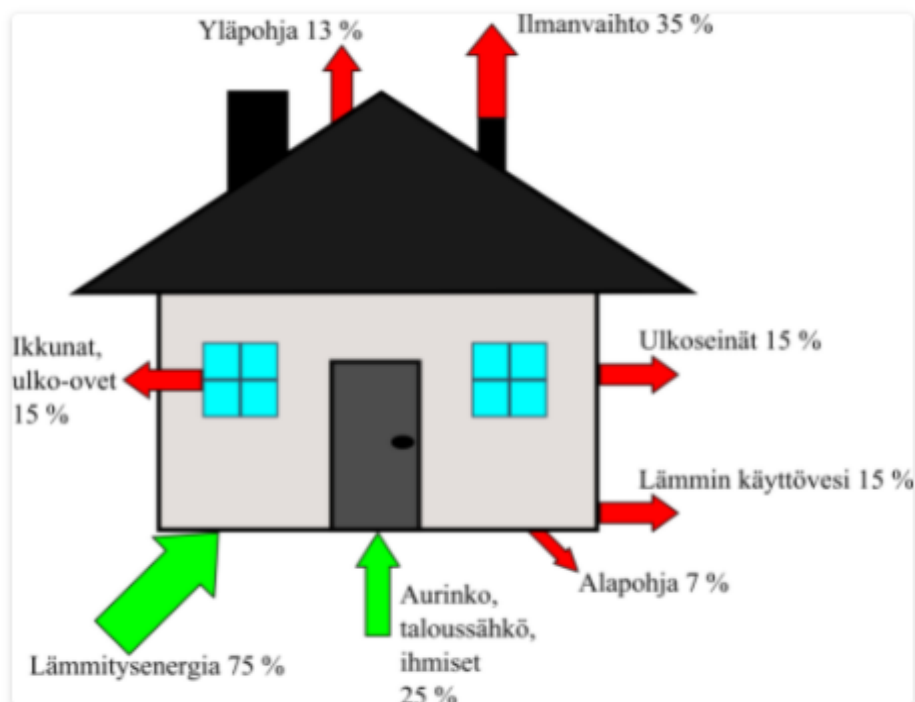
Energiatodistuksen saa laatia henkilö, joka on suorittanut energiatodistuksen laatijan pätevyystentin ja on rekisteröitynyt Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA:n energiatodistuksen laatijoiden rekisteriin.

Energiatodistusten laadinnassa on kaksi vaatimustasoa; perustaso ja ylempi taso. Perustason laatijanpätevyyteen vaaditaan tekniikan alan korkeakoulututkinto ja hyväksytysti suoritettu pätevyystentti. Tutkinnon korvaavaksi työkokemukseksi kelpaa vähintään 3 vuotta työtehtäviä, jotka sisältävät rakennusten energiatehokkuuteen liittyviä tehtäviä. Perustason laatijan pätevyydellä onnistuu kaikkien energiatodistusten laadinta, joissa ei ole jäähdytystä. Rakennusten energiatodistuksen laadinnassa, jotka ovat jäähdytettyjä ja joiden laskennassa käytetään dynaamista laskentamenetelmää, tarvitaan ylempien tason pätevyys. (Motiva Oy 2021.)

### 3.2. Pientalon energiatarve

Rakennuksesta lämpöä karkaa rakenteiden läpi johtumalla sekä ilmavaihdon kautta. Näin tapahtuu etenkin, jos rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmässä ei ole lämmöntalteenottoa, silloin ilmanvaihdosta aiheutuu merkittävä osa

rakennuksen lämpöhäviöistä. Myös rakennusten ikkuna pinta-alalla on melko suuri merkitys rakennusten lämpöhäviöihin, tämä johtuu luonnollisesti siitä, että ikkunoiden U-arvot, eli lämmönläpäisykertoimet, ovat paljon seinien U-arvoja heikompia ja näin ollen ikkunoiden lämmöneristävyys on heikko seiniin verrattuna.



KUVA2. Asuinrakennuksen lämpöhäviöt (nollaenergiahiritalo.fi)

Talon energiatarpeeseen vaikuttaa talon rakenteiden, lämmitysmuodon ja ilmanvaihtotavan lisäksi myös olennaisesti rakennuksen käyttötottumukset. Rakennusten käyttötottumuksissa voi olla suuria eroja asukkaiden välillä. Toiset asukkaat pitävät huonelämpötiloja korkeammalla ja ottavat pitkiä kuumia suihkuja, kun taas toiset peseytyvät nopeammin ja maltillisemmalla veden lämpötilalla.

Tästä syystä, energiatodistuksessa ilmenevät energiatehokkuusluokat ja E-luvut perustuvat laskennallisiin kulutuksiin, jotta rakennuksia on mahdollista vertailla keskenään, eikä talojen käyttötottumukset vaikuttaisi energiatehokkuusluokkaan.

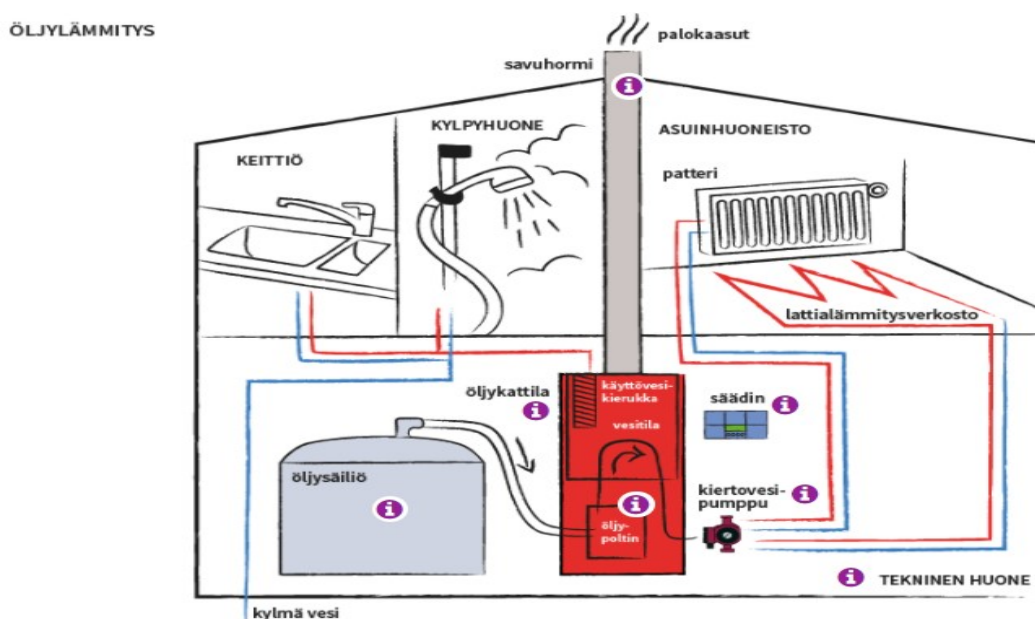
## 4 TARKASTELTAVAT LÄMMITYSMUODOT

Energiatehokkuuden muutosta tarkastellaan siirtymisellä maalämpöön, ilma-ve-silämpöpumppuun tai kaukolämpöön. Edellä mainitut lämmitysmuodot sopivat hyvin vanhaan öljylämmitteiseen vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään ja näin ollen soveltuvat hyvin korvaamaan vanhan öljylämmitysjärjestelmän. Lämmitys-muotojen lisäksi tarkastellaan rakenteiden U-arvojen parannuksen vaikutusta ta-lon energiatehokkuuteen ilman lämmitysmuodon vaihtamista.

### 4.1. Öljylämmitys

Öljylämmitys on hyvin tyypillinen lämmitysmuoto vanhoissa pientaloissa. Suo-messa oli Ylen mukaan vielä vuoden 2021 alkupuolella noin 130 000 öljyllä läm-piävää pientaloa (YLE 2021). Määrä tuosta on varmasti laskenut, mutta edel-leen Suomessa on runsaasti öljylämmitteisiä pientaloja.

Öljylämmitysjärjestelmään kuuluu öljykattila, öljypoltin, säätölaitteet sekä öljysäi-liö. Öljykattilassa lämmitetty vesi hoitaa tilojen sekä käyttöveden lämmityksen. Öljykattilassa on myös varalla sähkövastukset, jos järjestelmään syntyy jokin häi-riö. Erillistä lämminvesivaraajaa ei järjestelmässä välttämättä tarvita (koutsu.hsy).



KUVA 3. Öljylämmityksen toimintaperiaate. (koutsu.hsy)

## 4.2. Maalämpö

Maalämpöpumppujärjestelmä käyttää hyödykseen nimensä mukaisesti maahan varastoitunutta lämpöä. Maahan asennetaan keruuputkisto, jossa kiertää jääty-mätön maaliuos, joka varastoi itseensä maan lämpöenergiaa. Useimmiten ke-ruuputkisto asennetaan maahan porattavaan maalämpökaivoon, mutta keruu-piiri on mahdollista asentaa myös pintamaahan vaaka-asennuksena. Usein kui-tenkin rakennusten tontit ovat sen verran pieniä, että ainoa vaihtoehto keruupiirille on kaivo. Tätä maasta saatua energiaa maalämpöpumppu käyttää hyödyk-seen.

Maalämpöpumppu koostuu höyrystimestä ja lauhduttimesta, kompressorista, paisuntaventtiilistä sekä järjestelmässä kiertävästä kylmäaineesta. Maalämpö-pumppu toimii, niin sanotusti, perus lämpöpumpputekniikalla. Lämpöpumput toi-mivat siten, että keruuneste kiertää keruuputkistossa ja kerää lämpöä talteen maaperästä, vedestä tai ilmasta, riippuen siitä minkälainen lämpöpumppu on kyseessä. Tämän jälkeen keruuneste kohtaa höyrystimessä kylmäaineen ja sen seurauksena kylmäaineen lämpötila nousee, jonka myötä kylmäaine höyrystyy. Kompressori nostaa höyrystyneen kylmäaineen painetta, jolloin kylmäaineen lämpötila nousee. Kylmäaineen lämpö johdetaan lauhduttimen kautta lämmitys-järjestelmään ja lauhduttimen jälkeen kylmäaine kulkeutuu paisuntaventtiiliin, jossa sen paine laskee ja lämpötila laskee jälleen kylmäksi (Suomela.fi).

Maalämpöjärjestelmän asennukseen tarvitsee aina luvan rakennusvalvonnasta. Esimerkiksi pohjavesialueille ei lupaa maalämmölle välttämättä myönnetä.

Maalämpöjärjestelmä on tunnetusti erittäin energiatehokas ja sen käyttökustan-nukset ovat edulliset. Tosin hankintakustannukset maalämpöjärjestelmässä ovat melko suuret. Omakotitaloon maalämpöpumppujärjestelmä maksaa n.18 000 € (Motiva 2022a). Hintaan toki vaikuttaa moni seikka, kuten porattavan kaivon sy-vyys ja millainen maaperä kaivon kohdassa on.



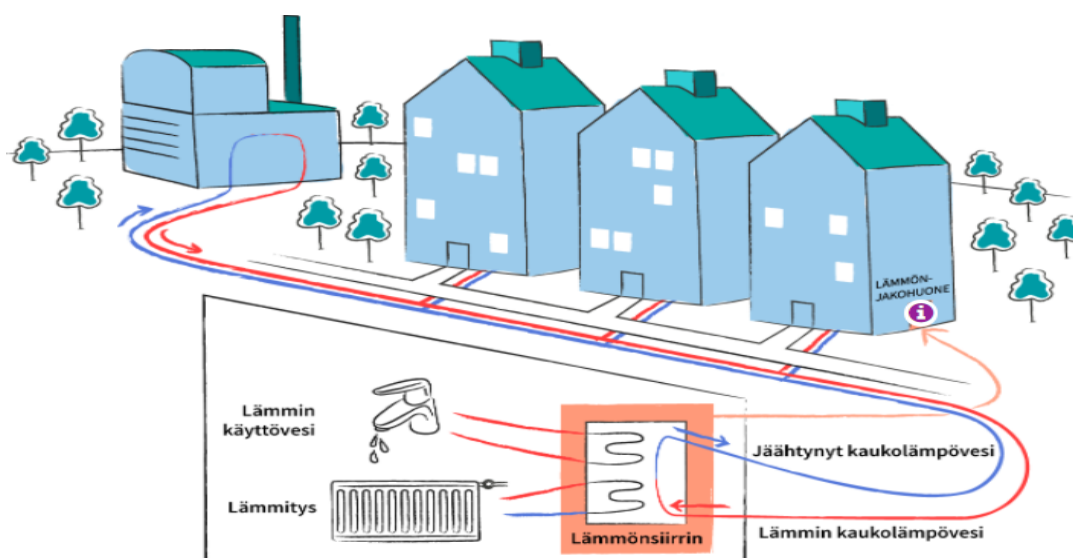
Ilma-vesilämpöpumpun edut ovat maalämpöön verrattuna halvempi hankintakustannus sekä se, että sen voi asentaa jokaiseen rakennukseen eikä keruupiireistä tarvitse huolehtia.

Ilma-vesilämpöpumppu pystyy tuottamaan hyvin lämpöä vielä silloinkin, kun ulkoilman lämpötila laskee noin -15 asteeseen. Mutta tämän jälkeen laite joutuu käyttämään sähkövastuksia apuna, jotta lämpöä saadaan tuotettua tarvittava määrä. Tämä onkin ilma-vesilämpöpumppujen heikkous, sillä kun lämpöä eniten tarvitaan, niiden energiatehokkuus laskee merkittävästi. Ilma-vesilämpöpumpun hankintaa kannattaa myös pohtia asuinkunnan mukaan. Etelä-Suomessa talvipakkaset ovat melko maltillisia verrattuna Pohjois-Suomeen, joten usein ilma-vesilämpöpumppu on energiatehokkaampi ratkaisu eteläisemmässä Suomessa (Lämpöpartio.fi).

Ilma-vesilämpöpumpun hankintahinta on n. 13 000 € (Motiva 2022a). Toki hinnoissa voi olla tapauskohtaisesti suuriakin eroja.

#### 4.4. Kaukolämpö

Kaukolämpöjärjestelmissä lämpö tuotetaan aina erillisissä kaukolämpölaitoksissa ja sieltä lämpö toimitetaan keskitetysti rakennuksiin kaukolämpöverkosta pitkin. Rakennuksessa kaukolämpöverkon lämpöenergia otetaan talteen rakennuksen lämmönvaihtimella ja siirretään vaihtimen avulla lämmitys- ja käyttövesiverkoston (koutsu.hsy)



KUVA 6. Kaukolämmön toimintaperiaate. (koutsu.hsy)

Kaukolämpöön liittymisen edellytyksenä on, että rakennus sijaitsee lähellä kaukolämpöverkostoja, jotta liittyminen verkostoon pystytään järkevästi suorittamaan. Haja-asutusalueella kaukolämpöverkkoon liittyminen on usein mahdollista.

Kaukolämpöjärjestelmään vaihtaminen kustantaa n. 11 000 € (Motiva 2022a) sisältäen liittymismaksun ja lämmönvaihtimen asennuksen.

#### **4.5. Rakenteiden parannus**

Rakenteiden parannuksella tarkoitetaan tässä työssä ikkunoiden ja ovien vaihtamista ja yläpohjan lisäeristämistä.

Alapohjan ja ulkoseinien lisäeristys on usein paljon haastavampi ja suurempi työ, kuin esimerkiksi yläpohjan lisäeristys, joten tästä syystä niitä ei tässä työssä oteta huomioon. Tarkasteltava rakennus on yli 50 vuotta vanha, joten ikkunoiden ja ovien vaihto on varmasti ajankohtaista, tästä syystä työssä tarkastellaan yläpohjan lisäeristämisen ja ikkunoiden sekä ovien vaihdon vaikutusta rakennuksen E-lukuun.

Rakennuksessa on 8kpl ikkunoita ja 3kpl ovia. Ikkunoiden ja ovien uusiminen maksaisi asennuksineen n. 11 000 € (urakkamaailma.fi), yläpohjan lisäeristystyksen kustannukset olisivat noin 1500 € luokkaa.

## 5 AVUSTUKSET ENERGIA TEHOKKUUSREMONTTEIHIN

Valtio myöntää energiatehokkuusremontteihin avustuksia, kannustaakseen hankkeisiin, jossa parannetaan rakennuksien energiatehokkuutta ja vähennetään fossiilisten polttoaineiden käyttöä.

Energiatehokkuusremontteihin avustuksia myöntää Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA. Mikäli kyse on öljylämmitteisen pientalon lämmitysjärjestelmän vaihdosta lämmitysjärjestelmään, joka ei käytä lämmönlähteenä fossiilisia polttoaineita, voi avustusta hakea myös elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta (ELY-keskus).

### 5.1. ELY-keskuksen avustus öljylämmityksestä luopumiseen

ELY-keskus myöntää avustuksia pientaloille, joissa luovutaan öljylämmityksestä ja vaihdetaan se lämmitysjärjestelmään, joka ei käytä fossiilisia polttoaineita. ELY-keskuksen avustukset öljylämmityksestä luopumiseen tulee osittain valtiolta, mutta myös EU:n elpymisvälineestä on myönnetty määrärahaa tätä varten.

Avustusta myönnetään 4000 €, jos öljylämmitysjärjestelmä vaihdetaan ilma-vesilämpöpumppuun tai maalämpöpumppuun. Mikäli vaihdettava lämmitysjärjestelmä on jokin muu, kuin edellä mainitut, voidaan avustusta myöntää 2500 €.

Kaukolämpöjärjestelmään ei kuitenkaan myönnetä EU:n elpymisvälineen avustuksia, koska kaukolämmön tuotannossa saatetaan, ainakin ajoittain, käyttää fossiilisia polttoaineita. Kansallista määrärahaa on kuitenkin kaukolämpöjärjestelmään vaihtamiseen myönnetty aikaisemmin. Kansalliset määrärahat riittävät tällä hetkellä vain helmikuun 2022 loppuun mennessä saapuneille hakemuksille, joten kaukolämmölle ei kansallisten määrärahojen loppumisen jälkeen myönnettäisi enää avustusta ELY-keskuksen kautta. Kaukolämpöjärjestelmiin energia-avustus kannattaa siis hakea ARA:n kautta.

ELY-keskuksen avustusta ei voida myöntää jos;

- Rakennuksen uusi lämmitysjärjestelmä käyttää fossiilisia polttoaineita



- Rakennukselle myönnetään samaan toimenpiteeseen muita avustuksia tai kotitalousvähennystä
- Jos kustannukset kuuluvat asunto-osake yhtiölle, eikä yksityishenkilölle

Avustuksia öljylämmityksestä luopumiseen on haettu todella paljon, joten tästä syystä avustushakemusten käsittelyssä kestää pitkiä aikoja. Tällä hetkellä käsitellään noin vuosi sitten jätettyjä hakemuksia (ELY-Keskus.fi 2022).

## 5.2. ARA:n energia-avustus

ARA myöntää energia-avustuksia remontteihin, jotka parantavat rakennuksen energiatehokkuutta. Energiatehokkuuden parantumisen todentamisesta ARA vaatii energialaskelmat, joista ilmenee E-luku, talon rakentamisajankohdalta sekä remonttien jälkeinen E-luku.

Rakennustyyppi	Ym:n asetuksen vähimmäistaso	Avustuksen lisävaatimus	Vaadittu parannus yhteensä
Kerrostalo	15 %	20 %	<b>32 %</b>
Rivitalo	20 %	20 %	<b>36 %</b>
Omakoti-, pari- ja ketjutalo	20 %	30 %	<b>44 %</b>

- **Omakoti-, pari ja ketjutalossa:** 30 % parempaan tasoon kuin ympäristöministeriön asetuksen (4/13) 7 §:ssä säädetty vähimmäistaso.
- **Asuinkerros- ja rivitalossa:** 20 % parempaan tasoon kuin ympäristöministeriön asetuksen (4/13) 7 §:ssä säädetty vähimmäistaso.

Laskentakaava edellytyksen täyttymiseksi esimerkiksi pientalojen kohdalla on seuraava:

$$\text{Vaadittu E-luku} \leq (0,56 \times \text{Lähtötason E-luku})$$

KUVA 7. Vaadittava energiatehokkuuden parantaminen energia-avutuksen saamiseksi (ARA.fi 2020).

Työssä tarkasteltavalle omakotitalorakennukselle voidaan myöntää ARA:n energia-avustusta, jos sen E-luku pienenee parannusten jälkeen 44 % tai enemmän. Työssä tarkasteltavaan omakotitaloon vähennyksiä olisi mahdollista saada enintään 4000 €.

Avustusta ei kuitenkaan myönnetä seuraavissa tapauksissa:

- Kyseessä on vapaa-ajan asunto tai esim. liikehuoneisto
- Kyseiseen toimenpiteeseen on jo myönnetty muita avustuksia, esim. kotitalousvähennys
- Toimenpiteistä saattaa aiheutua vaaraa tai haittaa rakennukselle, naapureille tai ympäristölle.
- Kohde on uudisrakennus

Vuoden 2022 energia-avustuksiin varatut 40miljoonan euron määrärahat, ovat kuitenkin jo varattu maaliskuun 2022 aikana tulleille hakemuksille. ARA:lla ei ole vielä tietoa energia-avustuksen jatkosta vuoden 2022 jälkeen. Avustuksen jatkosta päättävät valtioneuvosto ja eduskunta. Päätöstä avustuksen jatkamisesta tai mahdollisesta lisämäärärahasta ei ole vielä tehty (ARA.fi 2020).

## 6 LÄMMITYSMUODON VAIKUTUS TARKASTELTAVAN RAKENNUKSEN OSTOENERGIAMÄÄRÄÄN

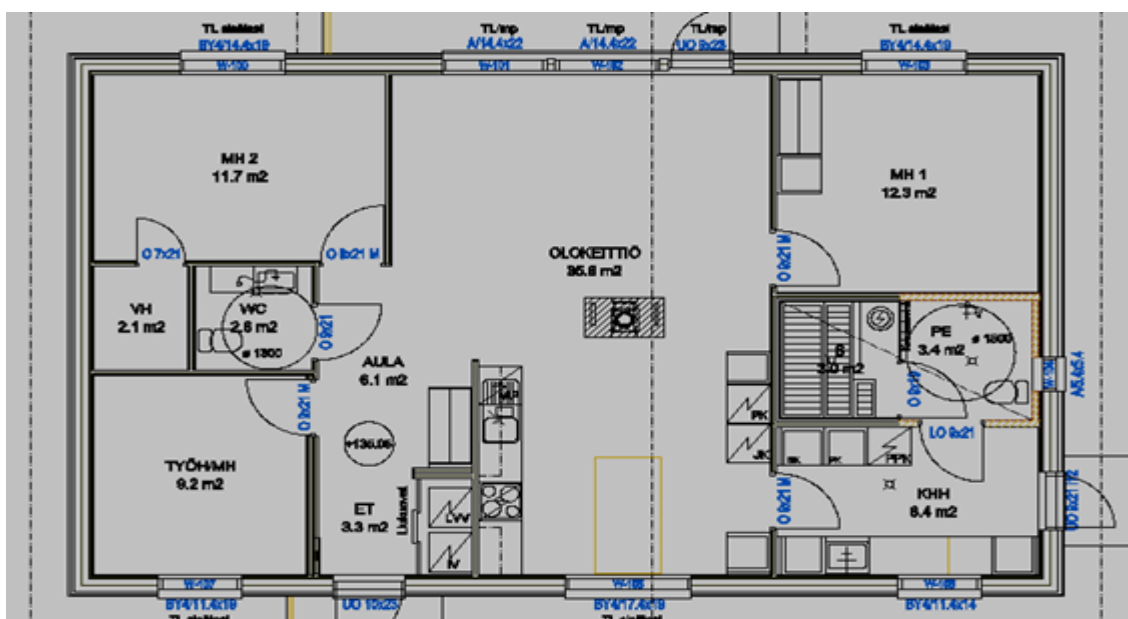
Tässä kappaleessa tuodaan ilmi rakennuksen alkuperäisen lämmitysjärjestelmän ostoenergiämäärää ja sen kustannuksia. Lisäksi vertaillaan, miten tarkasteltavaan rakennukseen tehdyt energiatehokkuusremontit, vaikuttavat vakioidulla käytöllä laskettuun ostoenergiaan ja E-lukuun, johon otetaan huomioon myös energiamuotojen kertoimet.

Vakioidun käytön ostoenergian määrällä voidaan tehdä vertailua siitä, kuinka paljon eri remonteilla säästöjä kertyisi vuositasolla.

Työssä esitetyt energialaskelmat on laadittu Laskentapalvelut.fi ohjelmistoa käyttäen. Lämpöpumppujen SPF-arvoina on käytetty Ympäristöministeriön laskentaohjeen taulukkoarvoja.

### 6.1. Rakennuksen tiedot

Työssä tarkasteltava kohde on vuonna 1980 valmistunut puurakenteinen talo, joka lämpiää öljylämmityksellä ja on kooltaan 102m<sup>2</sup>. Rakennuksen ikkuna pinta-ala on noin 19m<sup>2</sup>, ovien pinta-ala on noin 6m<sup>2</sup> ja seinä pinta-ala on 82m<sup>2</sup>. Rakennuksen ilmanvaihtotapa on painovoimainen ilmanvaihto. Alla olevista kuvista nähdään tarkasteltavan kohteen pohjapiirros ja julkisivupiirroksat.



KUVA 8. Kohteen pohjapiirros.



KUVA 9. Kohteen julkisivut.

Kohteen rakenteiden U-arvoina on käytetty rakentamisvuoden rakenteiden vertailuarvoja.

Taulukko 1. Rakenteiden lämmönläpäisykertoimet ( $W/m^2K$ )

Rakennusosa	Rakennusluvan vireilletulovuosi								
	-1969	1969-	1976-	1978-	1985-	10/2003-	2008-	2010-	2012-2018-
<b>Lämpimät tilat</b>									
Ulkoseinä	0,81	0,81	0,70	0,35	0,28	0,25	0,24	0,17*	0,17*
Maanvarainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,36	0,25	0,24	0,16	0,16
Ryömintätilainen alapohja	0,47	0,47	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,17	0,17
Ulkoilmaan rajoittuva alapohja	0,35	0,35	0,35	0,29	0,22	0,16	0,16	0,09	0,09
Yläpohja	0,47	0,47	0,35	0,29	0,22	0,16	0,15	0,09	0,09
Ovi	2,2	2,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,0	1,0
Ikkuna	2,8	2,8	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,0	1,0

Työssä oletetaan, että tarkasteltavaan kohteeseen ei ole tehty remontteja, jotka olisivat parantaneet rakenteiden U-arvoja, kuten ikkuna- ja oviremontteja.

## 6.2. Alkuperäinen öljylämmitys

Öljylämmityksen energiatodistusluonnoksen mukaan, rakennuksen ostoenergian osuudet ovat seuraavat:

- Sähkö 2500 kWh/vuosi
- Puu 5000 kWh/vuosi
- Öljy 34390 kWh/vuosi

Sähkön kilowattituntihinta on noin 0,15 snt/ kWh (vertaa ensin.fi 2021), joten sähkönosuuden hinnaksi muodostuu 275 €/vuosi. Puun m<sup>3</sup>-hinnaksi voidaan laskea noin 60 €, joten puun hintaosuudeksi muodostuu 300 €/vuosi. Öljylämmityksen ostoenergiamäärä on energiatodistusluonnoksen mukaan 34390 kWh/vuosi. Yhdellä öljylitralla lämpöä saadaan tuotettua noin 10 kWh, joten öljynkulutus vuodessa olisi tämän mukaan noin 3400 litraa. Öljyn litrahinta tätä työtä tehdessä, on noin 1,7 €/litra (omakylakauppa.fi 2022). Öljyn hinta vuositasolla on siis 5846 €. Kokonaiskustannukset vuositasolla ovat 6421 €.

Kun energiamuodot kerrotaan niille asetetuilla energiamuotojen kertoimilla, rakennuksen E-luvuksi muodostui 392 kWh/(m<sup>2</sup> vuosi). Rakennuksen energiatehokkuusluokka öljylämmityksellä on E.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Öljylämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys +varaava tulisija / öljykattila												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	2500	25	1.20	29.4									
Puu	5000	49	0.50	24.5									
Öljy	34390	337	1.00	337.2									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				392									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokittelusteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovelu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													

KUVA 10. Öljylämmityksen laskennallinen energiankulutus.

### 6.3. Maalämpö

Maalämpöpumpulla energiatodistusluonnoksen mukaan rakennuksen ostoenergian osuus on seuraava:

- Sähkö 13607 kWh/vuosi

Sähkön hinnaksi vuositasolla muodostuu:

$13607\text{kWh} \times 0,15 \text{ snt/kWh} = 2042 \text{ €}$ .

Maalämpöpumpun SPF-arvot:

Tilojen lämmitys: 3,1

Käyttöveden lämmitys: 2,3

Rakennuksen E-luvuksi muodostui  $161\text{kWh}/(\text{m}^2 \text{ vuosi})$ . Energiatehokkuusluokka on C. Varaavaa tulisijaa ei ole huomioitu maalämpöpumpun laskelmissa, koska laskennallisesti varaava tulisija heikentäisi rakennuksen E-lukua. Maalämpöpumppujen tuotto-osuus rakennuksen lämmitysenergiantarpeesta on niin hyvä, että jos rakennusta lämmitettäisiin myös tulisijalla, jonka tuotto-osuus on paljon heikompi kuin maalämpöpumpulla, niin tämä heikentäisi laskennallisesti rakennuksen energiatehokkuutta.

Koska öljylämmityksestä vaihdetaan maalämpöön, voisi tässä tapauksessa ELY-keskukselta hakea avustusta 4000 €.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maalämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Maalämpöpumppu												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	13607	133	1.20	160.1									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				161									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokittelustaiteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	C												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovelu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													

KUVA 11. Maalämpöpumppujärjestelmän laskennallinen energiankulutus

## 6.4. Ilma-vesilämpöpumppu

Ilma-vesilämpöpumpulla energiatodistusluonnoksen mukaan rakennuksen ostotoenergian osuus on seuraava:

- Sähkö 17500 kWh/vuosi

Sähkön hinnaksi vuositasolla muodostuisi:

$$17500 \text{ kWh} \times 0,15 \text{ snt/kWh} = 2625 \text{ €}.$$

Ilma-vesilämpöpumpun SPF-arvot

Tilojen lämmitys: 2,5

Käyttöveden lämmitys: 1,8

Rakennuksen E-luvuksi muodostui 206kWh/(m<sup>2</sup> vuosi). Energiatehokkuusluokka on D. Tulisijaa ei ole myöskään ilma-vesilämpöpumppujärjestelmässä huomioitu samasta syystä kuin maalämpöpumppujärjestelmässä. Koska öljylämmityksestä vaihdetaan ilma-vesilämpöpumppuun, voisi tässä tapauksessa ELY-keskukselta hakea avustusta 4000 €.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Ilma-vesilämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Ilma vesilämpöpumppu												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	17500	172	1.20	205.9									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				206									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	D												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei soveltu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten aulalämmityspistokkeet, sulanapitoilämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													

KUVA 12. Ilma-vesilämpöpumppujärjestelmän laskennallinen energiankulutus.

## 6.5. Kaukolämpö

Kaukolämmöllä energiatodistusluonnoksen mukaan rakennuksen ostoenergian osuudet ovat seuraavat:

- Sähkö 2460 kWh/vuosi
- Kaukolämpö 32942 kWh/vuosi

Vuositasolla ostoenergian kustannukset ovat:

Sähkö: 2460 kWh x 0,15 snt/kWh = 369 €.

Kaukolämpö: 32942 kWh/vuosi x 0,069 €/kWh + perusmaksu 464 €/vuosi = 2736 €/vuosi (helen.fi 2022).



Rakennuksen E-luvuksi muodostui 191kWh/(m<sup>2</sup> vuosi). Energiatohokkuusluokka on D. Varaavaa tulisijaa ei ole huomioitu. Öljylämmityksestä kaukolämpöön vaihtaessa ei voida ELY-keskukselta hakea avustusta, koska kaukolämmön tuotannossa saatetaan käyttää ajoittain fossiilisia polttoaineita, jolloin avustuksen ehdot eivät täyty. ARA:n kautta avustusta remonttiin voisi kuitenkin hakea, sillä rakennuksen E-luku paranee yli 44%, joka on ehtona tässä tapauksessa avustuksen myöntämiselle. Avustusta on mahdollista saada 4000 €.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys / Kaukolämpö												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	2460	24	1.20	28.9									
Kaukolämpö	32942	323	0.50	161.5									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatohokkuuden vertailuluku (E-luku)				191									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokittelusteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	D												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapolttoammitukset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													

KUVA 13. Kaukolämpöjärjestelmän laskennallinen energiankulutus.

## 6.6. Ovien ja ikkunoiden vaihto + yläpohjan lisäeristys

Öljylämmityksen energiatodistusluonnoksen mukaan rakennuksen ostoenergian osuudet ovat seuraavat:

- Sähkö 2500 kWh/vuosi
- Puu 5000 kWh/vuosi
- Öljy 29607 kWh/vuosi

Sähkön ja puun osuus ostoenergiämäärässä on sama kuin lähtötilanteessa. Kustannukset ovat siis vuodessa sähkön osalta 275 € ja puun osalta 300 €. Öljyn ostoenergiämäärä on 29607 kWh/vuosi, joten kustannukset öljyn osuudesta on 5030 €. Yhteensä vuositasolla kustannukset ovat 5605 €.

Kun energiamuodot kerrotaan niille asetetuilla energiamuotojen kertoimilla rakennuksen E-luvuksi muodostui 345 kWh/(m<sup>2</sup> vuosi).

Rakennuksen energiatehokkuusluokka öljylämmityksellä on E. Rakenteiden parannukseen ei voi saada avustuksia, koska lämmityksessä käytettäisiin edelleen öljyä, eikä rakennuksen E-luku parane vaaditulle tasolle remontin avulla. Kotilousvähennystä olisi tietenkin mahdollista hakea.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Öljylämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys + Varaava tulisija / öljykattila												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	2500	25	1.20	29.4									
Puu	5000	49	0.50	24.5									
Öljy	29607	290	1.00	290.3									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				345									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluaiteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<small>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovelu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitoilmmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</small>													

KUVA 14. Öljylämmityksen laskennallinen energiankulutus rakenteiden parannuksilla.

## 7 TULOSTEN VERTAILU

Laskennalliseen kulutukseen perustuvat vertailut osoittavat, että tämänhetkellä lämmitysöljyn hinnalla lämmitysmuodon vaihtaminen olisi järkevää. Lämmitysöljyn hinta on öljyntoimittajien mukaan tällä hetkellä noin 1,7 € / litra, kun taas öljyn keskihinta vuonna 2021 oli 1,1 € / litra. Lämmitysöljyn hinta on siis noussut alle vuodessa yli 50 %. Tämän vuoksi nykyisillä öljynhinnoilla, lämmitysmuodon vaihtamisella vuosittaiset säästöt olisivat merkittävät.

TAULUKKO 2. Remonttien vaikutus E-lukuun ja kustannuksiin.

Remontit	Alkup. E-luku	Nykyinen E-luku	Alkup. Energialuokka	Energialuokka	Kustannukset	Säästöt/vuosi	Takaisinmaksuvuodet	Avustukset
Maalämpö	392	161	E	C	18 000 €	4 279 €	4,2	4 000 €
IVLP	392	206	E	D	13 000 €	3 696 €	3,5	4 000 €
Kaukolämpö	392	191	E	D	11 000 €	3 216 €	3,4	4 000 €
ikkunat ja ovet + YP	392	315	E	E	12 500 €	716 €	17,5	0 €

Yllä olevasta taulukosta voidaan huomata, että säästöt lämmitysmuodon vaihtamisesta ovat tällä hetkellä vuositasolla todella suuret.

Avustuksien määriä ei ole laskettu takaisinmaksuvuosiin mukaan.

Eri lämmitysmuotojen takaisinmaksuajat ovat melko lähellä toisiaan, mutta rakenteiden parannuksien takaisinmaksuajat ovat sen sijaan huomattavasti pidemmät. Takaisinmaksuajat ovat hieman yli kolmesta vuodesta hieman yli 4 vuoteen.

Fossiilisista polttoaineista luopuminen vaikuttaa rakennuksen E-lukuun todella paljon. Maalämmöllä E-luku laskee 59 %, ilma-vesilämpöpumpulla 47,5 % ja kaukolämmöllä 51 %. Rakenteiden parannuksella E-luvun paraneminen jää noin 20 % parannukseen.

Saadut säästöt ovat odotetusti maalämpöpumpulle suurimmat, mutta takaisinmaksuajat ovat ilma-vesilämpöpumpulla ja kaukolämmöllä lyhyemmät, johtuen maalämmön korkeammasta hankintahinnasta.

Vertailun vuoksi alla olevaan taulukkoon on listattu laskennalliseen kulutukseen perustuvat säästöt ja takaisinmaksuajat vuoden 2021 lämmitysöljyn keskihinnalla 1,1 € / litra.

TAULUKKO 3. Remonttien vaikutus E-lukuun ja kustannuksiin vuoden 2021 öljyn hinnalla.

Remontit	alkup. E-luku	Nykyinen E-luku	Alkup. Energialuokka	Energialuokka	Kustannukset	Säästöt/vuosi	Takaisinmaksuvuodet	Avustukset
Maalämpö	392	161	E	C	18 000 €	2 273 €	8	4 000 €
IVLP	392	206	E	D	13 000 €	1 690 €	7,7	4 000 €
Kaukolämpö	392	191	E	D	11 000 €	1 210 €	9,1	4 000 €
ikkunat ja ovet + YP	392	315	E	E	12 500 €	483 €	25,9	0 €

Vuoden 2021 öljyn keskihinnalla takaisinmaksuajat ovat huomattavasti pidempiä ja säästöt vuositasolla maltillisemmat, vaikka tosin vuositasolla säästöjä silti kertyy huomattavia summia.

## 8 POHDINTA

Nykyisellä öljyn hinnalla olisi taloudellisesti järkevää luopua öljylämmityksestä. Vaikka lämmönlähteen vaihtaminen kustantaa tietenkin melko isoja summia, on takaisinmaksuajat kuitenkin, ainakin laskennalliseen kulutukseen pohjautuen, tällä hetkellä todella lyhyitä. Pelkästään rakennuksen ikkunoiden ja ovien vaihtamisella sekä yläpohjan lisäeristyksellä, ei säästöjä saataisi vuositasolla yhtä paljon kuin lämmönlähteen vaihtamisella. Toki myös ovi- ja ikkunaremontti kannattaa rakennukseen tietenkin tehdä, jos tarvetta siihen on. Käyttökustannuksiin tai rakennuksen E-lukuun sillä ei tässä tapauksessa ole niin suurta merkitystä, kuin lämmönlähteen vaihtamisella.

Pitää kuitenkin ottaa huomioon, että tämä työ on tehty aikana, jolloin Ukrainassa puhkesi sota ja tämä itsessään vaikuttaa öljyn hintaan melko paljon. Myös koronapandemia alkaa olla maailmalla hiipumassa ja tästä johtuva taloudellinen toiminta on herännyt, jolloin kysyntä on ylittänyt tarjonnan.

Uskon, että nykyään myös ilmastonmuutoksesta puhuminen on saanut aikaan sen, että öljylämmityksen maine on kansalaisten keskuudessa heikentynyt. Usein se saatetaan mieltää vanhentuneeksi lämmitysjärjestelmäksi. Tästä syystä uskon, että öljylämmityksestä vaihtaminen ilmastoystävällisempään lämmönlähteeseen, lisää itsessään esimerkiksi rakennuksen arvoa, jolloin se edesauttaa myös mahdollista jälleenmyyntiä.

Rakennuksen energiatehokkuusluokalla voi olla arvoa lisäävä vaikutus, sillä esimerkiksi tuloksista kävi ilmi, että esimerkkirakennuksen energiatehokkuusluokka maalämmöllä muuttui luokkaan C. Alkuperäinen energiatehokkuusluokka oli E, joten uskon että ainakin joillekin ihmisille myös energiatehokkuusluokalla on merkitystä ostopäätöstä tehdessä.

ELY-keskuksen ja ARA:n myöntämät avustukset ovat varmasti vaikuttaneet ihmisten päätöksiin luopua öljylämmityksestä ja siirtyä energiatehokkaampiin ratkaisuihin. Tästä innosta kertoo avustushakemuksien pitkät käsittelyajat ja avustuksiin myönnettyjen määrärahojen aikainen loppuminen.

Työssä lasketut kustannukset ja mahdolliset säästöt, eivät varmasti päde monissa talouksissa, sillä ei voida tietää kuinka rakennuksia käytetään ja miten öljynhinta on kehittymässä. Saattaa olla, että öljynhinta tulee myös laskemaan yhtä rajusti tulevaisuudessa, mitä se on noussut viimeisen vuoden aikana. Mutta suuntaa antavia säästöjä varmasti työstä käy ilmi. Voidaan myös huomata, että lämmönlähteellä on todella suuri merkitys rakennuksen E-lukuun.

## LÄHTEET

Motiva. 2022a. luettu 11.2.2022 [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/oljylammituksen\\_vaihtajalle](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/oljylammituksen_vaihtajalle)

Motiva 2020. Rakentamisella merkitys energiankäytön ja päästöjen vähentämisessä. luettu 11.2.2022 [https://www.motiva.fi/julkinen\\_sektori/kestavat\\_julki-set\\_hankinnat/tietopankki/rakentaminen\\_ja\\_rakennukset](https://www.motiva.fi/julkinen_sektori/kestavat_julki-set_hankinnat/tietopankki/rakentaminen_ja_rakennukset)

Ilmasto-opas 2020, luettu 11.2.2022 <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hilinta/-/artikkeli/b82589fa-efc6-41c0-b7fd-0f1233b76c86/euroopan-unionin-ilmas-topoliikka-ohjaa-jasenmaita.html>

Koutsi HSY. Lämmitysmuodot. luettu 10.3.2022 <https://koutsi.hsy.fi/courses/energiaeksperti/lessons/lammitys-2/topic/lammitysmuodot-3/>

Ympäristöministeriö. Öljylämmityksestä luopuminen, luettu 12.3.2022 <https://ym.fi/oljylammityksesta-luopuminen>

YLE. 2021. Suomen öljylämmityksetä luopuminen 2021, luettu 12.3.2022 <https://yle.fi/uutiset/3-11839890>

Motiva 2022b. Energiatodistuksen laatijan pätevyudet. luettu 13.3.2022 [https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatodistusneuvonta/energiatodistusten\\_laatijat/patevyysvaatimukset](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatodistusneuvonta/energiatodistusten_laatijat/patevyysvaatimukset)

Dimplex. Maalämpö toimintaperiaate <https://www.dimplex-partner.de/fi/ammattilaisille/tekniikan-selitykset/laempeopumput.html>

Vertaa ensin. Sähkön hinta, luettu 28.3.2022 <https://www.vertaaensin.fi/blog/mika-on-kwh>

ARA. energia-avustus 2022, luettu 28.3.2022 [https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat\\_ja\\_avustukset/Energiaavustus/Henkiloasiakkaat](https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Energiaavustus/Henkiloasiakkaat)

Omakyläkauppa 2022. Lämmitysöljyn hinnat, luettu 28.3.2022 <https://omakyla-kauppa.fi/polttööljyn-tilaus.php#hintatulokset>

Helen. Kaukolämmön hinta 2022. luettu 28.3.2022 <https://www.helen.fi/lammitys-ja-jaahdytys/kaukolampo/hinnat>

Ympäristöministeriö. (2018). Energiatodistusopas 2018 <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B5DA79466-F15E-4FC9-9C76-46AE002B7FF6%7D/141249>

Nollaenergiahiritalo. Lämpölämmitys. <http://www.nollaenergiahiritalo.fi/johdanto/>

ELY-keskus, avustus öljylämmityksestä luopumiselle, luettu 28.3.2022 <https://www.ely-keskus.fi/oljylammituksen-vaihtajalle#Hakemustilanne>

Lämpöpartio.fi. Ilma-vesilämpöpumpun toiminta. Luettu 7.6.2022 <https://lampopartio.fi/blogi/miten-ilma-vesilampopumppu-toimii-lue/>

Urakkamaailma.fi. Ikkunaremontin hinta. Luettu 7.6.2022 <https://www.urakka-maailma.fi/ikkunaremontti-hinta>

Suomela.fi. Lämpöpumpun toimintaperiaate. Luettu 7.6.2022 <https://www.suomela.fi/lampopumpun-toimintaperiaate-tutustu/>



## LIITTEET

## Liite 1. Energiatodistusluonnos öljylämmitys

1(4)

ENERGIATODISTUS 2018	
LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä	
Rakennuksen nimi ja osoite:	TALO Öljy
Pysyvä rakennustunnus:	
Rakennuksen valmistumisvuosi:	1980
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:	
<b>Pientalo</b>	
Todistustunnus:	
Energiatodistus on laadittu:	
Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivänmäärä:	?
	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	
E	E 2018
F	
G	
Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus	392
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksiin vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)	139
Todistuksen laatija:	Yritys:
Sähköinen allekirjoitus:	
Todistuksen laatimispäivä:	Viimeinen voimassaolopäivä:
30.01.2022	30.01.2032

Huom! Todistuksessa esitetyt lukuja/laskentatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumpujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Öljylämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys + varaava tulisija / öljykattila												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	2500	25	1.20	29.4									
Puu	5000	49	0.50	24.5									
Öljy	34390	337	1.00	337.2									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				392									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluasteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	E												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohti, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													

### TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI

Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohte</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980	Lämmitetty nettoala	102	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	5.07	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	82.00	0.35	28.70	18.22
Yläpohja	102.00	0.29	29.58	18.78
Alapohja	102.00	0.40	40.80	25.90
Ikkunat	19.17	2.10	40.26	25.56
Ulko-ovet	6.26	1.40	8.76	5.56
Kylmäsiilat	-	-	9.41	5.98
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g kohtisuora-arvo	
Pohjoinen	0.29	2.10	0.58	
Itä	7.07	2.10	0.58	
Etelä	-	-	-	
Länsi	11.81	2.10	0.58	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.041	0.0	0.0	C
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.041	0.0	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Öljylämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys +varaava tulisija / öljykattila			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.81	80 %		3.49
LKV:n valmistus	0.81	89 %		0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumpputilajärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija	1	3000.00		
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä				
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	392			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Sähkö	2500	1.20	3000	29.4
Uusiutuva polttoaine (Puu)	5000	0.50	2500	24.5
Fossiilinen polttoaine (Öljy)	34390	1.00	34390	337.2
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>41890</b>		<b>39890</b>	<b>391.1</b>
<b>Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		3.5	221.0	
Tuloilman lämmitys			52.1	
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>24.5</b>	<b>273.1</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		21036	206	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		3570	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		4070	39.90	
Ihmiset		1072	10.51	
Kuluttajalaitteet		1608	15.76	
Valaistus		536	5.25	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		650	6.37	
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero	www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)			

# ENERGIATODISTUS 2018

## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: TALO MLP

Pysyvä rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi: 1980

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:

Pientalo

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:

Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivänmäärä: ?

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	C 2018
D	
E	
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi	161
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus		139
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksen vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)		

Todistuksen laatija:

Yritys:

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

30.01.2022

Viimeinen voimassaolopäivä:

30.01.2032

Huom! Todistuksessa esitettyjä lukuja/lasketatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Maalämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Maalämpöpumppu												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	13607	133	1.20	160.1									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				161									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluaasteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	C												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													
TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI													
Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)													
Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980	Lämmitetty nettoala	102	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	5.07	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöstä
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/K	%
Ulkoseinät	82.00	0.35	28.70	18.22
Yläpohja	102.00	0.29	29.58	18.78
Alapohja	102.00	0.40	40.80	25.90
Ikkunat	19.17	2.10	40.26	25.56
Ulko-ovet	6.26	1.40	8.76	5.56
Kylmäsiilat	-	-	9.41	5.98
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A	U	g <sub>kohtisuora</sub> -arvo	
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	-	
Pohjoinen	0.29	2.10	0.58	
Itä	7.07	2.10	0.58	
Etelä	-	-	-	
Länsi	11.81	2.10	0.58	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.041	0.0	-	C
Erillispoistot	-	-	-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.041	0.0	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Maalämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Maalämpöpumppu			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys LKV:n valmistus	-	80 % 89 %	3.10 2.30	2.50 0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet Valaistus	- 60 % 10 %	2.00	3.00	6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	161			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Sähkö	13607	1.20	16328	160.1
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>13607</b>		<b>16328</b>	<b>160.1</b>
<b>Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Maalämpö		20398	199.98	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus</b>				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		2.5	257.8	
Tuloilman lämmitys			52.1	
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>23.5</b>	<b>309.9</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		21036	206	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		3570	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		4070	39.90	
Ihmiset		1072	10.51	
Kuluttajalaitteet		1608	15.76	
Valaistus		536	5.25	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		650	6.37	
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero	www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)			



# ENERGIATODISTUS 2018

## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: TALO IVLP

Pysyvä rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi: 1980

Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:

Pientalo

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:

Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä: ?

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	D 2018
E	
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	kWh <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> vuosi	206
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus		139
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksen vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)		

Todistuksen laatija:

Yritys:

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

30.01.2022

Viimeinen voimassaolopäivä:

30.01.2032

Huom! Todistuksessa esitetyt lukuja/lasketatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Ilma-vesilämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Ilma vesilämpöpumppu												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	17500	172	1.20	205.9									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				206									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokittelusteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	D												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													
TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI													
Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)													
<p>Suosituksien esittely yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".</p>													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980	Lämmitetty nettoala	102	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku q50	5.07	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	82.00	0.35	28.70	18.22
Yläpohja	102.00	0.29	29.58	18.78
Alapohja	102.00	0.40	40.80	25.90
Ikkunat	19.17	2.10	40.26	25.56
Ulko-ovet	6.26	1.40	8.76	5.56
Kylmäsiilat	-	-	9.41	5.98
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g kohtisuora-arvo	
Pohjoinen	0.29	2.10	0.58	
Itä	7.07	2.10	0.58	
Etelä	-	-	-	
Länsi	11.81	2.10	0.58	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.041	0.0	0.0	
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.041	0.0	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Ilma-vesilämpöpumppu, vesikiertoinen lattialämmitys / Ilma vesilämpöpumppu			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	Apulaitteiden sähkökäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	-	80 %	2.50	2.50
LKV:n valmistus		89 %	1.80	0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumppujärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	-	2.00	3.00	
Valaistus	60 % 10 %			6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	206			
<b>E-luvun erittely</b>				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
Sähkö	17500	1.20	21000	205.9
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>17500</b>		<b>21000</b>	<b>205.9</b>
<b>Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)</b>				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Lämpö ulkoilmasta		16505	161.81	
<b>Rakennuksen teknisten järjestelmien energiakulutus</b>				
	Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)	2.5	257.8		
Tuloilman lämmitys		52.1		
Lämpimän käyttöveden valmistus				
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus	21.0			
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>23.5</b>	<b>309.9</b>		<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
<b>Energian nettotarve</b>				
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Tilojen lämmitys (2)	21036	206		
Ilmanvaihdon lämmitys (3)	0	0		
Lämpimän käyttöveden valmistus	3570	35		
Jäähdytys	0	0		
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
<b>Lämpökuormat</b>				
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Aurinko	4070	39.90		
Ihmiset	1072	10.51		
Kuluttajalaitteet	1608	15.76		
Valaistus	536	5.25		
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä	650	6.37		
<b>Laskentatyökalun nimi ja versionumero</b>				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero		www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)		

# ENERGIATODISTUS 2018

## LUONNOSVERSIO - virallinen todistus ARA:n valvontajärjestelmästä

Rakennuksen nimi ja osoite: TALO Kaukolämpö

Pysyvä rakennustunnus:

Rakennuksen valmistumisvuosi: 1980

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokka:

Pientalo

Todistustunnus:

Energiatodistus on laadittu:

Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivänmäärä: ?

	Energiatehokkuusluokka
A	
B	
C	
D	D 2018
E	
F	
G	

Rakennuksen laskennallinen	kWh/m <sup>2</sup> vuosi
energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	191
Uuden rakennuksen E-luvun vaatimus	139
(Huom! Ylläoleva on 2018 säädöksen vaatimustaso mahdolliset helpotukset huomioiden)	

Todistuksen laatija:

Yritys:

Sähköinen allekirjoitus:

Todistuksen laatimispäivä:

30.01.2022

Viimeinen voimassaolopäivä:

30.01.2032

Huom! Todistuksessa esitettyjä lukuja/laskentatuloksia ei tule käyttää Lämpöpumppujen/lämmitysjärjestelmän valintaan.

YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA													
Laskennallinen ostoenergiankulutus ja energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)													
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102												
Lämmitysjärjestelmän kuvaus	Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys / Kaukolämpö												
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus	Painovoimainen ilmanvaihto												
Käytettävä energiamuoto	Vakioidulla käytöllä laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus									
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)			kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)								
Sähkö	2460	24	1.20	28.9									
Kaukolämpö	32942	323	0.50	161.5									
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	2144	21.0											
Energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku)				191									
Rakennuksen energiatehokkuusluokka													
Käytetty E-luvun luokitteluaiteikko	Erilliset pientalot												
Luokkien rajat asteikolla	<table border="1"> <tr> <td>A: ...89</td> <td>B: 90 ... 153</td> <td>C: 154 ... 190</td> </tr> <tr> <td>D: 191 ... 270</td> <td>E: 271 ... 400</td> <td>F: 401 ... 470</td> </tr> <tr> <td>G: 471 ...</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190	D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470	G: 471 ...		
A: ...89	B: 90 ... 153	C: 154 ... 190											
D: 191 ... 270	E: 271 ... 400	F: 401 ... 470											
G: 471 ...													
Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka	D												
<p>E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu vakioidulla käytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. Vakioidusta käytöstä johtuen E-luku ei sovellu yksittäisen rakennuksen toteutuneen ja laskennallisen kulutuksen vertailuun. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiakulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.</p>													
TOIMENPIDE-EHDOTUKSIA E-LUVUN PARANTAMISEKSI													
Keskeiset suositukset rakennuksen E-lukua parantaviksi toimenpiteiksi (ei koske uusia rakennuksia)													
Suositukset on esitetty yksityiskohtaisemmin sivuilla 6 ja 7, kohdassa "Toimenpide-ehdotukset E-luvun parantamiseksi".													

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980	Lämmitetty nettoala	102	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaihe</b>				
Ilmanvuotoluku q50	5.07	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	UxA W/K	Osuus lämpöhäviöstä %
Ulkoseinät	82.00	0.35	28.70	18.22
Yläpohja	102.00	0.29	29.58	18.78
Alapohja	102.00	0.40	40.80	25.90
Ikkunat	19.17	2.10	40.26	25.56
Ulko-ovet	6.26	1.40	8.76	5.56
Kylmäsiillat	-	-	9.41	5.98
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A m <sup>2</sup>	U W/(m <sup>2</sup> K)	g kohtisuora-arvo	
Pohjoinen	0.29	2.10	0.58	
Itä	7.07	2.10	0.58	
Etelä	-	-	-	
Länsi	11.81	2.10	0.58	
Koillinen	-	-	-	
Kaakko	-	-	-	
Lounas	-	-	-	
Luode	-	-	-	
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Painovoimainen ilmanvaihto			
	Ilmavirta tulo/poisto (m <sup>3</sup> /s) / (m <sup>3</sup> /s)	Järjestelmän SFP-luku kW/(m <sup>3</sup> /s)	LTO:n lämpötilasuhde	Jäätymisenesto C
Pääilmanvaihtokoneet	0.000 / 0.041	0.0	0.0	
Erillispoistot			-	
Ilmanvaihtojärjestelmä	0.000 / 0.041	0.0	-	
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:		0.0 %		
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Kaukolämpö, vesikiertoinen lattialämmitys / Kaukolämpö			Apulaitteiden sähkönkäyttö (2) kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuk- sen hyötysuhde	Lämpö- kerroin (1)	
	-	-		
Tilojen ja iv:n lämmitys	0.94	80 %		3.10
LKV:n valmistus	0.94	89 %		0.00
(1) vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
(2) lämpöpumpputermosteissa voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulisija				
Ilmalämpöpumppu				
<b>Jäähdytysjärjestelmä</b>				
	Jäähdytyskauden painotettu kylmäkerroin			
Jäähdytysjärjestelmä	-			
<b>Lämmin käyttövesi</b>				
	Ominaiskulutus dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämmitysenergian nettotarve kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
Lämmin käyttövesi	600.00	35		
<b>Sisäiset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt ja kuluttajalaitteet	60 %	2.00	3.00	
Valaistus	10 %			6.00

E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET				
Rakennuskohde				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Pientalo (Erilliset pientalot)			
Rakennuksen valmistumisvuosi	1980			
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	102			
E-luku, kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	191			
E-luvun erittely				
Käytettävät energiamuodot	Vakioidulla käytöllä Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon Kerroin -	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus kWhE/vuosi kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Sähkö	2460	1.20	2952	28.9
Kaukolämpö	32942	0.50	16471	161.5
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>35402</b>		<b>19423</b>	<b>190.4</b>
Rakennuksen ympäristössä olevasta energiasta otettu energia, hyödynnetty osuus (kuukausitason erittely lisätiedoissa)				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Rakennuksen teknisten järjestelmien energiankulutus				
		Sähkö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Lämpö kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	Kaukojäähdytys kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Lämmitysjärjestelmä				
Tilojen lämmitys (1)		3.1	264.3	
Tuloilman lämmitys				
Lämpimän käyttöveden valmistus			39.3	
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus				
Jäähdytysjärjestelmä				
Kuluttajalaitteet ja valaistus		21.0		
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>24.1</b>	<b>303.6</b>	<b>0</b>
<small>(1) Ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen</small>				
Energian nettotarve				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Tilojen lämmitys (2)		21563	211	
Ilmanvaihdon lämmitys (3)		0	0	
Lämpimän käyttöveden valmistus		3570	35	
Jäähdytys		0	0	
<small>(2) sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa</small>				
<small>(3) laskettu lämmöntalteenoton kanssa</small>				
Lämpökuormat				
		kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)	
Aurinko		4070	39.90	
Ihmiset		1072	10.51	
Kuluttajalaitteet		1608	15.76	
Valaistus		536	5.25	
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöstä		0	0.00	
Laskentatyökalun nimi ja versionumero				
Laskentatyökalun nimi ja versionumero	www.laskentapalvelut.fi, versio 1.4 (01.12.2019)			