

# Lamitor U käyttöopas

## Lamitor U - olemassa olevat rakennukset

- Energiatodistus
- Energiaselvitys
- Lämpötilalaskenta
- Tasauslaskenta
- Tehontarpeen laskenta
- U-arvojen laskenta

Jäähdyttämättömät  
uudisrakennukset

U

- Energiatodistus
- U-arvojen laskenta
- Peruskorjausraportti

Olemassa olevat  
rakennukset

W

- Energiatodistus
- Energiaselvitys
- Tasauslaskenta
- Tehontarpeen laskenta
- U-arvojen laskenta

Jäähdytetyt  
uudisrakennukset

dy

[www.lamitor.fi](http://www.lamitor.fi)

## Lamitor – rakennusten energialaskentaohjelma

Lamitor (ensin energiatodistus.eu, sitten EnergiaPremier, EnergiaJunior ja EnergiaSenior versioiden mukaan) on alun perin tarkoitettu rakennusten energiatodistusten ja energiaselvitysten laskentaan. Vuodesta 2006 alkanut kehitystyö jatkuu edelleen.

Ensimmäinen, ehkä Suomen ensimmäinen energiatodistus tehtiin lamitin toimesta [Hämeenlinnan asuntomessuille 2007](#), [Vaasassa 2008](#) lamit.fi tuotti rakennusten energiatodistukset, jotka olivat julkisesti nähtävillä ensi kertaa messuilla talojen ulkoseinillä. Tästä alkoi matka omakotitalojen energiatodistuksille, joka on varmasti ollut mielenkiintoinen. Esimerkki mielenkiintoisuudesta [Tampereen Asuntoessut Vuoreksessa 2012](#), jolloin mukaan tuli päästölaskenta ja aloitettiin EW-luvun lanseeraaminen. lamit.fi oli mukana suunnittelemassa messujen energiatehokkuuden esilletuomista Asuntomessujen ja Sitran kanssa.

Ohjelmiston käyttö, periaatteena käyttäjäystävällisyys:

- ohjelmisto on tehty helppokäyttöisyyden perusteella
- avaa uusi projekti
- projektin aktivointi (eli maksaminen) vapauttaa tulosteiden (energiatodistus, E-luku, tasauslaskenta) avaamisen
- aktivointi (eli maksu) ei ole pakollinen, voit laskea E-luvun ilmaiseksi
- liiku vasemmalta oikealle, numerojärjestyksessä
- täytä kaikki kentät
- huomioi käytettävät yksiköt (esim. l/s tai m<sup>3</sup>/h antaa aivan eri tuloksen)
- jokaisen täytettävän kentän vieressä on pieni **i**-painike, jota klikkaamalla saat juuri kyseisen kentän helpin näkyviin.
- pääikkunan oikeassa reunassa näkyy merkkivalo (vihreä ✓ /punainen ✗) ja sitä klikkaamalla ohjelma ilmoittaa virheistä. Toiminto maailman kehittyneimmästä CATIA (CAD) ohjelmasta tuttu, jota ei AutCad vieläkään tunne. Ohjelma osaa auttaa Sinua
- tiedot tallentuvat tietokantaan, myöhempi käyttö on mahdollinen
- voit kopioida projektisi uudeksi projektiksi, jos se on hyvin samanlainen, nopeuttaa laatimista huomattavasti
- tämä käyttöopas on tarkoitettu Sinua varten Lamitorin käytön helpottamiseksi
- päänäköymästä pääset mihin rahansa osa-alueeseen nopeasti ja voit muokata rakennustasi helposti energiatehokkaammaksi

Otamme mielellämme palautetta vastaan Lamitorista, jotta voimme tehdä siitä parhaan ohjelmiston juuri Sinua varten.


## Jatkokehitys

Tällä hetkellä (2019) teemme parannuksia Lamitoriin. Uudet ominaisuudet nopeuttavat energialaskentaa huomattavasti. Rakenteiden pinta-alalaskentaa automatisoidaan siten että et periaatteessa tarvitse mittaa tai viivainta enää lainkaan. Piirustuksista syötetyillä mitoilla lasketaan pinta-alat ja seinistä vähennetään ikkunoiden pinta-alat, ilmansuunnittain. Samalla kylmäsiltojen laskenta automatisoituu. Lamitor saa jatkossa uusia työkaluja ja käyttömahdollisuudet moninkertaistuvat.

Mukavia laskentahetkiä Lamitorin parissa!

Ari J, tj – lamit.fi

## Tästä oppaasta

Tämän käyttöoppaan avulla opit käyttämään Lamitor U energialaskentaohjelmistoa seuraamalla yhden esimerkkirakennuksen laskemista kohta kohdalta. Aloitat lisäämällä rakennuksen tiedot Lamitoriin. Tietojen lisäämisen jälkeen Lamitor laskee rakennuksen energiankulutustiedot. Laskentatuloksiin tutustumisen jälkeen muokataan suunnitelma energiatehokkaammaksi yksinkertaisin keinoin. Käymällä läpi tämän harjoituksen tutustut ohjelman toimintaan ja pystyt sen jälkeen luomaan omia energialaskentaprojekteja. Harjoituksen läpi käymiseen menee noin tunti. Harjoituksen loppuvaihe, jossa tarkastellaan Lamitorin tuottamia raportteja vaatii Lamitorin maksullisten ominaisuuksien aktivoimista mutta osa luoduista raporteista on myös nähtävillä tämän käyttöoppaan lopussa. Jos jokin kysytty kohta laskurissa mietityttää, on sen vieressä yleensä -ikoni, jonka päällä hiirtä pitämällä avautuu selitys siitä mitä kohdassa kysytään.

## Sisällysluettelo

Lamitor – rakennusten energialaskentaohjelma.....	1
Tästä oppaasta .....	2
1 Harjoitusrakennuksen lähtötiedot.....	3
2 Käyttäjätunnusten luominen ja kirjautuminen palveluun.....	4
3 Projektin luominen.....	5
4 Rakennuksen jakaminen vyöhykkeisiin.....	7
5 Rakenteiden lisääminen .....	8
6 Talotekniikan tietojen syöttäminen .....	11
7 Muut järjestelmät ja tiedot .....	16
8 Syöttötietojen tarkistaminen ja muokkaaminen .....	18
9 Projektin aktivointi ja tulosten tarkastelu .....	19
10 Suunnitelman muokkaaminen.....	21
11 Lopputulosten tarkastelu .....	22
12 Oppaan yhteenveto.....	23
13 Liitteet .....	24

TUTUSTU MYÖS KOULUTUSTARJONTAAMME

[lamit.fi](https://www.lamit.fi) - KOULUTUKSET


## 1 Harjoitusrakennuksen lähtötiedot

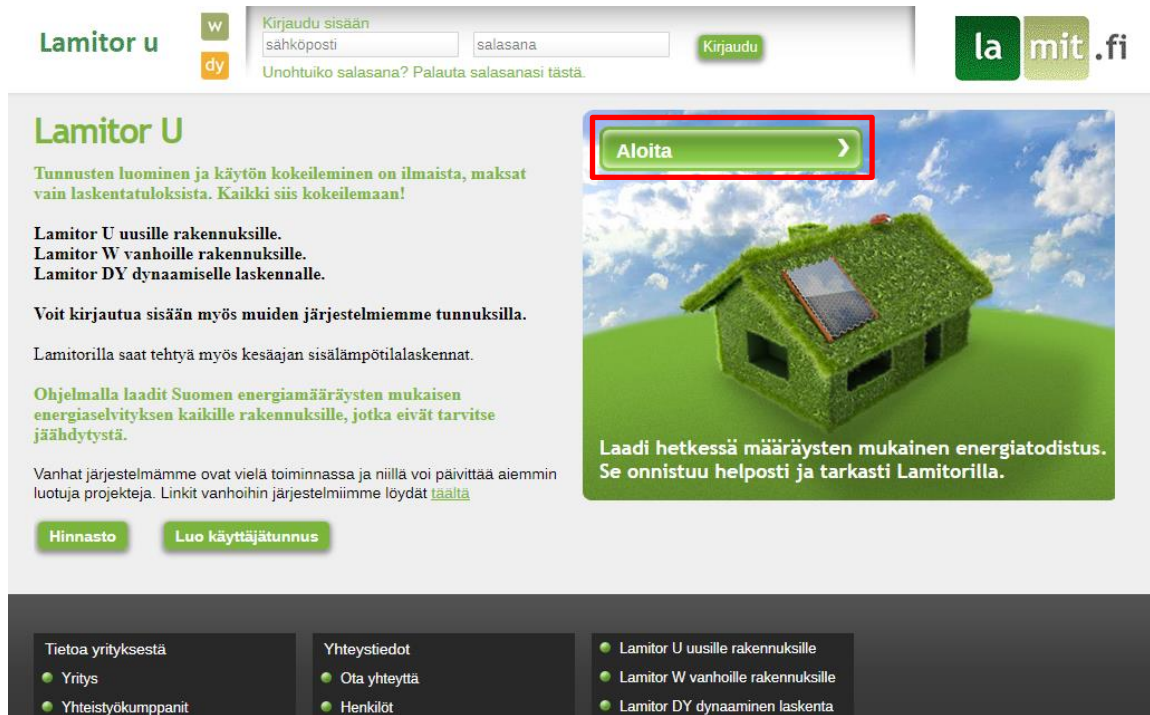
Harjoitusrakennuksena toimii omakotitalo, josta asuintiloja 140 m<sup>2</sup> ja lämmin autotalli 48 m<sup>2</sup>.



<b>Vyöhyke:</b>	Asuintilat				
<b>Lämmitetty nettoala:</b>	140 m <sup>2</sup>				
<b>Ilmanvuotoluku:</b>	2 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )				
<b>Rakennusvaipan umpiosat</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Pinta-ala</b>	<b>U-arvo</b>		
	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K		
AP	Maanvastainen alapohja	140	0.14		
Yläpohja	Yläpohja	136	0.09		
Seinä	Seinä	98	0.16		
Ovi	Ulko-ovi	7.8	1		
<b>Kylmäsilat</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Pituus</b>	<b>Konduktanssi</b>		
	-	m	W/mK		
AP-US	US-AP, Tiili, Betoni	51	0.17		
US-US, ulkonurkka	Ulkonurkka, Tiili	11	0.05		
YP-US	US-YP, Tiili, Puu	51	0.04		
US-IKK	Ikkuna/Ovi, Tiili	15	0.04		
US-OVI	Ikkuna/Ovi, Tiili	3	0.04		
<b>Ikkunat</b>	<b>Suunta</b>	<b>Pinta-ala</b>	<b>U-arvo</b>	<b>G-arvo</b>	
	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	
Ikkuna	Koillinen	9.6	0.8	0.4	
Ikkuna	Kaakko	2.5	0.8	0.4	
Ikkuna	Kattoikkuna	4	1	0.7	
<b>Vyöhyke:</b>	Autotalli				
<b>Lämmitetty nettoala:</b>	48 m <sup>2</sup>				
<b>Ilmanvuotoluku:</b>	2 m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )				
<b>Rakennusvaipan umpiosat</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Pinta-ala</b>	<b>U-arvo</b>		
	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K		
AP	Maanvastainen alapohja	48	0.12		
Yläpohja	Yläpohja	48	0.11		
Seinä	Seinä	79	0.2		
Ovi	Ulko-ovi	10	1.4		
<b>Kylmäsilat</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Pituus</b>	<b>Konduktanssi</b>		
	-	m	W/mK		
AP-US	US-AP, Puu, Betoni	32	0.1		
YP-US	US-YP, Puu, Puu	32	0.05		
US-US	Ulkonurkka, Puu	7.5	0.04		
US-IKK	Ikkuna/Ovi, Puu	4	0.04		
US-OVI	Ikkuna/Ovi, Puu	3	0.04		
<b>Ikkunat</b>	<b>Suunta</b>	<b>Pinta-ala</b>	<b>U-arvo</b>	<b>G-arvo</b>	
	-	m <sup>2</sup>	W/m <sup>2</sup> K	-	
Ikkuna	Kaakko	1.6	1.4	0.7	
<b>Ilmanvaihtolaitteet</b>	<b>Ilman lämpötila</b>	<b>SFP-luku</b>	<b>Lämpötilasuhde</b>	<b>Ajat</b>	<b>Ilmavirta</b>
	C	kW/(m <sup>3</sup> /s)	-	-	m <sup>3</sup> /s
N-laitte	18	1.7	0.8	Ma-Pe 0-24 La-Su 0-24	0.056 0.066
<b>Lämmitysjärjestelmät</b>	<b>Tyyppi</b>	<b>Lämmöntuoton hyötysuhde</b>	<b>Jakojärjestelmän hyötysuhde</b>	<b>Lämpökerroin</b>	<b>Lämpöpumpun teho</b>
	-	-	-	-	kW
Takka	takka	0.6	1	-	-
Maalämpöpumppu	MLP	-	0.85	3.5	10
Sähkökattila	sähkökattila	0.88	0.85	-	-
<b>Lämmin käyttövesi</b>	<b>LKV:n käyttö</b>	<b>Yhteensä</b>			
<b>Vyöhyke</b>	<b>m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup> a)</b>	<b>m<sup>3</sup>/a</b>			
Asuintilat	0.6	84			
Autotalli		0			

## 2 Käyttäjätunnusten luominen ja kirjautuminen palveluun

Lamitorin käyttäminen edellyttää käyttäjätunnusten luomista palveluun. Ohjeet käyttäjätunnusten luomiseen löytyvät Lamitorin pääsivulta, osoitteesta [www.lamitor.fi](http://www.lamitor.fi). Sisäänkirjautuminen tapahtuu samasta osoitteesta. Lamitor on yhteensopiva kaikkien yleisten ajan tasalla olevien selainten kanssa. Vanhat Internet Explorerin versiot saattavat estää Lamitorin käytön.

1. Aloita käyttö painamalla 



**Lamitor u**   Kirjaudu sisään sähköposti salasana Kirjaudu

Unohtuiko salasana? Palauta salasanasasi tästä.

**Lamitor U**

Tunnusten luominen ja käytön kokeileminen on ilmaista, maksat vain laskentatuloksista. Kaikki siis kokeilemaan!

Lamitor U uusille rakennuksille.  
Lamitor W vanhoille rakennuksille.  
Lamitor DY dynaamiselle laskennalle.

Voit kirjautua sisään myös muiden järjestelmiemme tunnuksilla.

Lamitorilla saat tehtyä myös kesäajan sisälämpötilalaskennat.

Ohjelmalla laadit Suomen energiamäärysten mukaisen energiaselvityksen kaikille rakennuksille, jotka eivät tarvitse jäähdtyystä.

Vanhat järjestelmämme ovat vielä toiminnassa ja niillä voi päivittää aiemmin luotuja projekteja. Linkit vanhoihin järjestelmiimme löydät [täältä](#)

Hinnasto Luo käyttäjätunnus

Tietoa yrityksestä  
• Yritys  
• Yhteistyökumppanit

Yhteystiedot  
• Ota yhteyttä  
• Henkilöt

- Lamitor U uusille rakennuksille
- Lamitor W vanhoille rakennuksille
- Lamitor DY dynaaminen laskenta

2. Luo käyttäjätunnukset syöttämällä tietosi tähdellä merkittyihin kenttiin sekä haluamasi salasana.

**Luo käyttäjätunnus**

Etunimi \* Sukunimi \*

Sähköpostiosoite \* Puhelin \*

Osoite \*

Postinumero \* Postitoimipaikka \*

Yritys Y-tunnus

Salasana Vahvista salasana

Olen lukenut ja hyväksyn [Energiaunionin sopimusehdot](#)

Takaisin Luo käyttäjätunnus

3. Kirjaudu sisään palveluun

Kirjaudu sisään Unohtuiko salasana?

Kirjaudu

### 3 Projektin luominen

Laskentaprojekti Lamitorissa sisältää kaikki tarvittavat tiedot rakennuksen geometriasta, rakenteista, ja taloteknisistä järjestelmistä, joita tarvitaan rakennuksen ostoenergiantarpeen määrittämiseen. Varmista ennen uuden projektin aloitusta valitun laskurin olevan Lamitor U.

1. Luo projekti painamalla [Aloita uusi projekti](#) etusivun vasemmasta laidasta

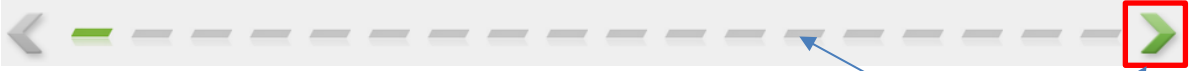
The screenshot shows the Lamitor U main page. On the left is a sidebar with a 'Projektit' section containing a dropdown menu with 'Ei projekteja' and several buttons: 'Avaa projekti', 'Aloita uusi projekti' (highlighted with a red box), 'Lämpötilalaskenta', 'Projektienhallinta', 'Käyttäjienhallinta', 'Ylläpito/Laskutus', and 'Raportit'. Below these are 'Pikakäyttöopas' and 'UKK' buttons with PDF icons. The main content area is titled 'Lamitor U etusivu' and features a section for 'Energiatodistukset kaikkiin rakennuksiin samasta osoitteesta:' with three columns: 'Jäähdyttämättömät uudisrakennukset' (with a 'u' icon), 'Olemassa olevat rakennukset' (with a 'W' icon), and 'Jäähdytetyt uudisrakennukset' (with a 'dy' icon). Each column has a 'Hinnasto' button. Below this is a 'Uutiset' section with three news items, each with a green checkmark icon.

2. Anna projektille nimi, sekä syötä muut harjoitusprojektin tiedot ja tallenna painamalla [Tallenna](#).

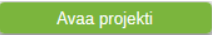
Projektin nimi	Rakennustunnus	Käyttötarkoitus
Harjoitusprojekti		Yhden asunnon talot
Osoite	Postinumero	Rakennuksen tyyppi
Harjoitusprojektinkatu 1	12345	Pienet asuinrakennukset (1)
Postitoimipaikka	Kunta	Julkinen rakennus
	Akaa	Ei
Kerrostien lukumäärä	Valmistumisvuosi	
1	2018	
Laatimisvaihe	Kiinteistötunnus	Havainnointikaynti
Rakennuslupaa haettaessa	1	
Työnumero	Tagit	
Todistuksen kieli		
	Suomi	

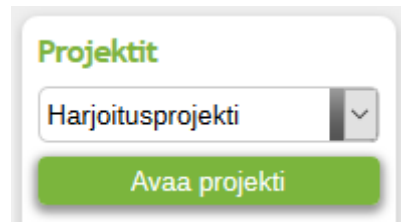
3. Jatka seuraavaan kohtaan painamalla  ylhäällä olevasta navigointipalkista.

1/18 Perustiedot



VINKKI: Voit liikkua nopeasti eri osioiden välillä painamalla suoraan navigointipalkissa olevia linkkejä. Alussa projektin perustiedot tulee kuitenkin tallentaa ennen kuin pääset jatkamaan muihin osioihin.

HUOM. Jos olet kirjautunut sisälle uudelleen tai muuten poistunut luomastasi projektista, tulee projekti valita ja avata jotta sitä voi jatkaa. Avataksesi projektin, valitse pudotusvalikosta aloittamasi projekti ja paina .



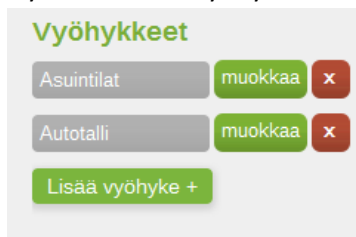
## 4 Rakennuksen jakaminen vyöhykkeisiin

Rakennuksen voi jakaa erillisiin vyöhykkeisiin, joille jokaiselle määritetään oma energiatase. Rakennuksen tilojen mukainen vyöhykejako voidaan tehdä tarvittaessa tilojen käyttötarkoituksen mukaan, eri rakennuksien kesken, eri lämmitysjärjestelmien kesken, palotilojen välillä tai muilla soveltuvilla kriteereillä.

Pienelle rakennukselle vyöhykkeisiin jako on tarpeetonta. Esimerkiksi rivitalon kaikki asunnot voivat olla yhtä vyöhykettä, näin laskenta on nopeampaa.

Tässä harjoituksessa jaetaan harjoituskohteena toimiva omakotitalo kahteen vyöhykkeeseen, asuintiloihin ja autotalliin. Vyöhykejako tällä tavalla on järkevää E-luvun (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen energiatodistuksesta 1048/2017) laskemisen kannalta, koska ajoneuvosuojille ei ole määrättyä E-luvun ylärajaa. Esimerkkitapauksessa asuintilat ja autotalli ovat eri ilmatilaa, sillä niiden välissä on ilmatilaa rajoitettavia rakenteita. Näin ollen vyöhykejako on mahdollista tehdä.

1. Luo uusi vyöhyke painamalla **Lisää vyöhyke +**.
2. Anna vyöhykkeelle nimeksi "Asuintilat", syötä lämmitetyksi nettoalaksi 140 m<sup>2</sup> ja ilmanvuotoluvuksi 2 (m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> h). Tallenna vyöhyke.
3. Lisää vielä toinen vyöhyke, joka on "Autotalli", syötä lämmitetyksi nettoalaksi 48 m<sup>2</sup> ja ilmanvuotoluvuksi 2 (m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> h). Valitse myös autotallin käyttötarkoitukseksi "yhden asunnon talot". Tallenna vyöhyke
4. Nyt molemmat vyöhykkeet näkyvät vasemmassa reunassa olevassa listassa.



5. Voit palata vyöhykkeen tietoihin painamalla **muokkaa**. Muista aina tallentaa tekemäsi muutokset ennen kuin jatkat eteenpäin.
6. Jatka eteenpäin painamalla **>** yläpalkista.

**HUOM.** Vyöhykejakoa ei voi tehdä samassa ilmatilassa olevien tilojen kesken. Vyöhykkeiden välillä tulee olla ilmatilaa erottavia rakenteita, kuten seiniä, ovia ja ikkunoita. Vyöhykkeillä voi kuitenkin olla yhteisiä IV-laitteita ja lämmitysjärjestelmiä.

**HUOM.** Vyöhykkeen tiedoissa kysytään tietoja, kuten kerrostasoala yms. mitä ei mainita tässä harjoituksessa. Nämä tiedot tarvitaan pelkästään rakennuslupaa varten, eikä niillä ole vaikutusta energialaskentaan. Tästä syystä vyöhykkeen tiedoista tarvitaan tässä harjoituksessa vain lattiapinta-ala (=lämmitetty nettoala) sekä ilmanvuotoluku.




## 5 Rakenteiden lisääminen

Lamitor tarvitsee rakennuksen ulkorakenteiden tiedot lämmitysenergiantarpeen määrittämiseksi.

Rakenteet on jaoteltu seuraavasti: Alapohjat ja kellarit, yläpohjat, seinät, ikkunat, ovet ja rakennusliitosten väliset kylmäsilat. Jokaisen rakenteen lisääminen tapahtuu samalla periaatteella, eli rakenteelle määritetään vähintään sen geometria (pinta-ala tai pituus), eristävyys (esim. U-arvo) ja mihin vyöhykkeeseen se kuuluu. Alapohjien ja ikkunoiden lisäämiseksi vaaditaan myös muitakin tietoja. Ikkunoiden ja ovien pinta-alat on jo poistettu seinien ja yläpohjan pinta-aloista.

Tässä osiossa lisätään ulkorakenteiden tiedot harjoitusprojektin mukaisesti.

Rakenteiden lisääminen tapahtuu seuraavassa järjestyksessä: Alapohja ja kellarit, Yläpohjat, Ikkunat, Ovet ja Seinät. Lisääminen tapahtuu painamalla **Lisää rakenne +**. Jokaiselle rakenteelle valitaan se vyöhyke missä rakenne sijaitsee, U-arvo ja rakenteen pinta-ala.

Osalle rakenteista voidaan määrittää lisätietoja sen ilmansuunnasta ja väristä. Ilmansuunnan avulla voidaan määrittellä rakenteen vastaanottama auringonsäteilyenergian määrä, ja rakenteen väri määrittää sen absorptiokertoimen. Ikkunoille voidaan määrittää kehäkerroin. Lisätietoja voidaan määrittää painamalla .

HUOM. Kaikki tiedot ovat pelkästään rakennetta koskevia, eli esim. maanvaraisten rakenteiden U-arvo ilmoitetaan ilman maanvastusta!

### 5.1 Alapohjat ja kellarit

1. Lisää harjoitusprojektin mukainen alapohja Asuintiloihin. Valitse rakenteen tyyppiä maanvastainen alapohja. Rakenteen vastaisen maa-aineksen voi jättää oletusarvoonsa.

Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K	Perusmuurin paksuus m	Alapohjan piiri m
140	0.14	0.3	51

2. Lisää harjoitusprojektin mukainen alapohja Autotalliin. Valitse rakenteen tyyppiä maanvastainen alapohja.

Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K	Perusmuurin paksuus m	Alapohjan piiri m
48	0.12	0.3	32

3. Harjoitusprojektin alapohja on normaali maanvastainen alapohja, jonka perusmuurissa on pystysuuntainen lisäeriste ja vaakasuuntainen routaeriste. Lisää lisäeristeet molempiin alapohjiin. Huomioi että laskuri pyytää eristeen paksuuden millimetreinä.

Eriste	Lämmönvastus m <sup>2</sup> K/W	Paksuus m	Korkeus m	Leveys m
Perusmuurissa	0.04	0.1	0.5	
Reuna-alueella	0.04	0.2		1

## 5.2 Yläpohjat

1. Lisää harjoitusprojektin mukaiset yläpohjat.

Vyöhyke	Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K
Asuinitilat	136	0.09
Autotalli	48	0.11

## 5.3 Ikkunat ja muut valoaukot

Kaikki rakennuksen valoaukot lisätään Lamitoriin Ikkunat –osiossa. Valoaukot lisätään sen mukaan mihin ilmansuuntaan ne osoittavat ja mihin vyöhykkeeseen ne kuuluvat. Ikkunan G-arvo valitaan ”lasitus” pudotusvalikosta joko valitsemalla G-arvoa vastaava lasitustyyppi tai valitsemalla ”muu (syötä arvo)”, jolloin G-arvolle ilmestyy oma kenttänsä.

1. Lisää harjoitusprojektin mukaiset ikkunoiden tiedot asuinitiloihin

Ikkunat	Suunta	Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K	G-arvo
	-			-
Ikkuna	Koillinen	9.6	0.8	0.4
Ikkuna	Kaakko	2.5	0.8	0.4
Ikkuna	Kattoikkuna	4	1	0.7

2. Lisää harjoitusprojektin mukaiset ikkunoiden tiedot autotalliin

Ikkunat	Suunta	Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K	G-arvo
	-			-
Ikkuna	Kaakko	1.6	1.4	0.7

## 5.4 Ovet

1. Lisää harjoitusprojektin mukaiset ovet:

Vyöhyke	Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K
Asuinitilat	7.8	1.0
Autotalli	10	1.4

## 5.5 Seinät

Ulkoseinien pinta-ala lasketaan sisämittojen mukaisesti alapohjan lattiapinnasta yläpohjan alapintaan, ikkunoiden ja ovien aukkojen pinta-alat vähentäen.

2. Lisää harjoitusprojektin mukaiset ulkoseinät.

Vyöhyke	Pinta-ala m <sup>2</sup>	U-arvo W/m <sup>2</sup> K
Asuinitilat	98	0.16
Autotalli	79	0.2

Lamitorissa on työkalu ikkunoiden ja ovien pinta-alojen vähentämiseen seinältä. Seinän pinta-alakentän vieressä on laskimen ikoni, josta pääset aukkojen poiston työkaluun. Tarkemmat ohjeet työkalun käyttöön löydät työkalusta.

## 5.6 Kylmäsillat

Lamitoriin lisätään ulkorakenteiden välisten liitosten pituus ja lisäkonduktanssi, jotta voidaan laskea näiden liitosten aiheuttamien kylmäsiltojen vaikutus rakennuksen lämmitysenergiantarpeeseen. Lisäkonduktanssin arvon voi syöttää itse tai käyttää Lamitorin antamia oletusarvoja, jotka perustuvat liitoksen tyyppiin ja rakenteiden materiaaleihin. Energialaskennassa tulisi ottaa huomioon ainakin seuraavat kylmäsillat: Ulkoseinän ja yläpohjan liitos, ulkoseinän ja välipohjan liitos, ulkoseinien välinen liitos, ulkoseinän ja alapohjan välinen liitos, ikkunaliitos ja oviliitos.

1. Lisää harjoitusprojektin mukaiset kylmäsiltojen tiedot asuintiloihin

Kylmäsillat	Tyyppi	Pituus	Konduktanssi
	-	m	W/mK
AP-US	US-AP, Tiili, Betoni	51	0.17
US-US, ulkonurkka	Ulkonurkka, Tiili	11	0.05
YP-US	US-YP, Tiili, Puu	51	0.04
US-IKK	Ikkuna/Ovi, Tiili	15	0.04
US-OVI	Ikkuna/Ovi, Tiili	3	0.04

2. Lisää harjoitusprojektin mukaiset kylmäsiltojen tiedot autotalliin

Kylmäsillat	Tyyppi	Pituus	Konduktanssi
	-	m	W/mK
AP-US	US-AP, Puu, Betoni	32	0.1
YP-US	US-YP, Puu, Puu	32	0.05
US-US	Ulkonurkka, Puu	7.5	0.04
US-IKK	Ikkuna/Ovi, Puu	4	0.04
US-OVI	Ikkuna/Ovi, Puu	3	0.04


VINKKI: Kylmäsiltojen avulla voit parantaa rakennuksesi energiatehokkuutta, jos suunnittelet kylmäsillat oletusarvoja paremmiksi. Kylmäsiltojen vaikutus energiankulutukseen voi olla jopa yli 10% lämmitysenergian kulutuksesta.

## 6 Talotekniikan tietojen syöttäminen

Lamitorissa taloteknisiin järjestelmiin luetaan rakennuksen lämmitysjärjestelmään, ilmanvaihtojärjestelmään sekä käyttövesijärjestelmään kuuluvat laitteet.


### 6.1 Lämmitysjärjestelmät

Lämmitysjärjestelmä kuvaa rakennuksen lämmitysenergiaa tuottavaa järjestelmää. Lamitorissa rakennuksen lämmitysjärjestelmä voi koostua yhdestä tai useammasta laitteesta ja jokainen laite voi lämmittää joko tiloja, lämmintä käyttövettä, ilmanvaihtolaitteen tuloilmaa tai kaikkia näitä. Lämmityslaite voi olla kytketty johonkin lämmönjakojärjestelmään, kuten vesikiertoinen lattialämmitys, tai laite voi siirtää lämpöenergiaa tiloihin suoraan ilmaan ilman häviöitä, kuten takka tai ilmalämpöpumppu.

Kun lämmitysjärjestelmä muodostuu useammasta laitteesta, on tarpeellista ottaa energialaskennassa huomioon näiden laitteiden toiminnan vaikutus toisiinsa. Lamitorissa tämä otetaan huomioon yksinkertaisesti laittamalla laitteet 'paremmuusjärjestykseen', eli Lamitor asettaa laitteet järjestykseen, missä laitteet palvelevat tilojen tai käyttöveden lämmitysenergian tarvetta. Tämän havainnollistamiseksi harjoitusprojektissa on kaksi lämmityslaitetta: päälaitteena toimii vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä sähkövastuksella ja toisena lisälämmönlähteenä toimii vaaraava takka. Tarvittaessa lämmitysjärjestelmien hyötysuhteita voi muokata kuukausikohtaisesti avaamalla lisäasetukset painamalla .

Tarjoamme myös kattavia lämpöselvityksiä rakennusten lämmitysjärjestelmien vertailuun. Tutustu aiheeseen lisää verkkosivuiltamme.

[lamit.fi - LÄMPÖSELVITYKSET](#)


1. Luo päälaitte ensin, aloita painamalla .
2. Anna laitteelle nimi "Sähkökattila" ja valitse tyyppi sähkökattila.
3. Valitse lämmitettäväksi vyöhykkeeksi Asuintilat ja Autotalli.

4. Valitse lämmönjakotavaksi vesiradiaattori 45/35 °C jakotukilla.

Laitteen nimi	Lämmityslaitteen tyyppi
Sähkökattila	Sähkökattila
Lämmityslaitteen vyöhykkeet	
<input checked="" type="checkbox"/> Asuintilat	
<input checked="" type="checkbox"/> Autotalli	
Lämmönjaon ja -luovutuksen tyyppi	Lämmöntuoton apulaitteiden sähkönkulutus (kWh/m <sup>2</sup> a)
Vesiradiaattori 45/35 °C jakotukilla	0.02
Lämmönjakolaitteiston sähkönkulutus (kWh/m <sup>2</sup> a)	Lämmönjaon ja luovutuksen hyötysuhde (-)
2	0.85
Tuoton hyötysuhde, tilojen lämmitys	Tuoton hyötysuhde, veden lämmitys
0.88	0.88

5. Tallenna painamalla [Tallenna lämmityslaite](#).
6. Luo takka lisälämmönlähteeksi ja syötä alla olevat tiedot. Takalle ei valita lämmönjakojärjestelmää, koska lämpö siirtyy takan pinnalta suoraan sisäilmaan ilman huomattavia häviöitä.

Laitteen nimi	Lämmityslaitteen tyyppi
Takka	Takka
Lämmityslaitteen vyöhykkeet	
<input checked="" type="checkbox"/> Asuintilat	
<input type="checkbox"/> Autotalli	
Lämmönjaon ja -luovutuksen tyyppi	Lämmöntuoton apulaitteiden sähkönkulutus (kWh/m <sup>2</sup> a)
Ei jakojärjestelmää	0
Lämmönjakolaitteiston sähkönkulutus (kWh/m <sup>2</sup> a)	Lämmönjaon ja luovutuksen hyötysuhde (-)
0	1
Tuoton hyötysuhde, tilojen lämmitys	
0.6	

7. Tallenna painamalla [Tallenna lämmityslaite](#).
8. Siirry eteenpäin painamalla .

## 6.2 Käyttövesijärjestelmä

Käyttövesijärjestelmä kuvaa rakennuksen lämpimän käyttöveden tarpeen hoitavaa järjestelmää. Mikäli rakennuksessa ei ole lämpimän käyttöveden tarvetta, eli rakennuksessa ei ole vesipisteitä, järjestelmää ei lisätä. Käyttövesijärjestelmälle valitaan palveltavat vyöhykkeet. Näin eri vyöhykkeille voidaan luoda erilaisia käyttövesijärjestelmiä, jos rakennuksessa on lämpimän käyttöveden suhteen esim. eri mittaiset jakoputket, eri virtaamat tai eristepaksuudet. Lämminvesijärjestelmälle valitaan myös lämmityslaitteista ne laitteet, mitkä tuottavat käyttöveden tarvitseman lämpöenergian. Näitä laitteita voi olla useampia samassa käyttövesijärjestelmässä ja niiden tuotto otetaan määritetyn järjestyksen mukaisesti ylhäältä alaspäin.

Harjoitusprojektin tapauksessa autotallissa ei ole käyttövesihanoja, joten siihen ei linkitetä käyttövesijärjestelmää.

1. Luo käyttövesijärjestelmä painamalla **Lisää järjestelmä +**.
2. Anna siirtojärjestelmälle nimi ja syötä muut tiedot harjoitusprojektin mukaisesti.

Järjestelmän nimi	Kiertajohto
Kiertajohto	Kyllä
Suojaputki	Eristeen paksuus
Kyllä	1.5D
Kiertojohdon pumpun käyttöaika (h/vrk)	Kiertojohdon pumpun ottoteho (W)
24	20
LV mitoitusvirtaama (dm <sup>3</sup> /s)	Kiertojohdon mitoitusvirtaama (dm <sup>3</sup> /s)
0.3	0,006

3. Valitse palveltavaksi vyöhykkeeksi asuintilat.
4. Valitse lämmityslaitteeksi Sähkökattila.

Järjestelmän vyöhykkeet	Lämmityslaitteet
<input checked="" type="checkbox"/> Asuintilat	<input checked="" type="checkbox"/> Sähkökattila
<input type="checkbox"/> Autotalli	<input type="checkbox"/> Takka
	<input type="checkbox"/> Sähkö

5. Tallenna muutokset ja siirry eteenpäin.

**HUOM.** Mitoitusvirtaamat (lämminvesi ja kiertojohto) eivät vaikuta energialaskentaan, mutta niitä tarvitaan rakennusluvan hakemisen yhteydessä vaadittuihin dokumentteihin.

**HUOM.** Mikäli et valitse lämpimän käyttöveden lämmityslaitetta, käytetään oletuksena sähköä. Tämä näkyy lämmityslaitelistauksessa viimeisenä vaihtoehtona.

## 6.3 Varaajat

Varaaja kuvaa lämpimän käyttöveden varastoitamiseen käytettävää laitetta.

1. Luo varaaja painamalla [Lisää varaaja +](#)
2. Anna varaajalle nimi ja syötä harjoitusprojektin mukaiset tiedot.

Varaajan nimi	Vyöhyke	
<input type="text" value="Varaaja"/>	<input type="text" value="Asuintilat"/>	
Tilavuus (l)	Eristeen paksuus (mm)	Varaajien lukumäärä
<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="1"/>

3. Valitse vyöhykkeeksi asuintilat.

HUOM. Poiketen muista taloteknisistä laitteista varaajan vyöhykkeeksi valitaan se vyöhyke, mihin varaaja on sijoitettu.

4. Tallenna ja siirry eteenpäin.

## 6.4 Lämpökanaalit

Lämpökanaalit lisätään projektiin, mikäli rakennus on kytketty lämmitysjärjestelmään, jossa lämpö johdetaan rakennuksen ulkopuolisilla lämpöputkilla yhteisestä lämmönsiirtimestä tai lämmöntuottolaitteesta useampaan rakennukseen. Lamitor laskee lämpökanaaleista syntyvät lämpöhäviöt, kun ohjelmaan syöttää tarvittavat lähtöarvot. Tässä harjoitusprojektissa ei lämpökanaaleja lisätä.

## 6.5 Ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmä kuvaa rakennuksen hallittuun ilmanvaihtoon käytettäviä laitteita tai järjestelmiä. Sama ilmanvaihtolaite voi palvella useampaa vyöhykettä ja samassa vyöhykkeessä voi olla useampi ilmanvaihtolaite.

1. Luo ilmanvaihtojärjestelmä painamalla [Lisää ilmanvaihtolaite +](#).
2. Syötä IV-laitteen tiedot:

Laitteen nimi	Valitse ilmanvaihtolaitteen tyyppi
<input type="text" value="Ilmanvaihto"/>	<input type="text" value="Koneellinen tulo ja poisto"/>
SFP-luku (kW/(m <sup>2</sup> s))	Jälkilämmityspatterin energianlähde
<input type="text" value="1.7"/>	<input type="text" value="Sähkö"/>
LTO-vuosihyötysuhde (0-1)	Ulkoilmavirta (l/s)
<input type="text" value="0.72"/>	<input type="text" value="56"/>
Lämpötilasuhde (-)	Jäätymisen esto (°C)
<input type="text" value="0.8"/>	<input type="text" value="-2"/>
Laitteen vyöhykkeet	Sisäänpuhalletun ilman lämpötila (°C)
<input checked="" type="checkbox"/> Asuintilat	<input type="text" value="18"/>
<input type="checkbox"/> Autotalli	
Tarpeenmukainen ilmanvaihto	
<input type="text" value="Ei"/>	

VINKKI: Jälkilämmityspatterin energialähteissä luetellaan kaikki syöttämäsi lämmityslaitteet. Mikäli haluat lisätä jälkilämmityspatterille oman lämmityslaitteen, lisää se Lämmitysjärjestelmä –näkyssä (älä linkitä mihinkään vyöhykkeeseen) ja sen jälkeen valitse se tässä Jälkilämmityspatterin energialähteeksi. Näin voidaan syöttää esim. lämpöpumpulla toimivat vesikiertoiset jälkilämmityspatterit.

3. Valitse palveltavaksi vyöhykkeeksi Asuintilat

Laitteen vyöhykkeet i

Asuintilat

Autotalli

4. Tallenna laite.
5. Ilmanvaihtolaitteen käyttö määrittellään ilmanvaihtolaitteen tallentamisen jälkeen alapuolelle avautuvassa näkyssä. Oletuksena ilmanvaihtolaitteen ajatellaan olevan koko ajan päällä, siten että lämmöntalteenotto on päällä ja ulkoilmavirta on aikaisemmin syötetty arvo. Harjoituksen vuoksi lisätään ilmanvaihtolaitteelle kaksi käyttöstrategiaa: arkipäiväkäytössä koko ajan päällä (Ma-Pe 0-24) ilmavirralla 56 l/s sekä viikonloppukäytössä koko ajan päällä (La-Su 0-24) ilmavirralla 66 l/s:

**Ilmanvaihtolaitteen käyttö** i

Ma-Pe 0-24	56 l/s	<span>Muokkaa</span>	<span>Poista</span>
La-Su 0-24	66 l/s	<span>Muokkaa</span>	<span>Poista</span>

6. Muista laittaa tarpeenmukainen ilmanvaihto "Kyllä", mikäli vaihdat ilmanvaihdon käyntiaikoja ja ilmavirtoja oletuksista.

Tarpeenmukainen ilmanvaihto

7. Tallenna ja siirry eteenpäin.



## 7 Muut järjestelmät ja tiedot

Talotekniikan järjestelmien jälkeen Lamitorissa voidaan lisätä vielä lämpökuormat, aurinkopaneeleja sekä laskurille annetaan muut tarvittavat lisätiedot projektista. Harjoitusprojektissa ei käytetä aurinkopaneeleita eikä lämpökuormia tarvitse erikseen syöttää harjoitusrakennuksen käyttötarkoituksiluokassa, joten tässä osiossa täytetään vain energiatodistuksen tiedot.

### 7.1 Lämpökuormat

Sisäiset lämpökuormat voidaan syöttää Lamitoriin käyttötarkoitukseluokan 9 rakennuksissa. Kaikissa muissa tapauksissa Lamitor laskee rakennukselle lämpökuormat käyttäen asetusarvoja. Harjoitusrakennuksen käyttötarkoitukseluokassa 1 lämpökuormia ei lisätä.

### 7.2 Aurinkopaneelit

Lamitor laskee myös aurinkopaneelit. Aurinkosähköpaneelien tuotto vähennetään rakennuksen ostoenergiantarpeesta. Harjoitusrakennukseen ei lisätä aurinkopaneeleita.

Tarjoamme myös kattavia aurinkoselvityksiä.  
Tutustu aiheeseen lisää verkkosivuillamme.

[lamit.fi](http://lamit.fi) - [AURINKOSELVITYKSET](#)

### 7.3 Jäähdytys

Rakennuksen jäähdytystä koskeva näkymä. Lamitor U on tarkoitettu jäähdyttämättömille uudisrakennuksille, joten näkymän voi ohittaa.

### 7.4 Energiaselvityksen tiedot

Energiaselvitystä tehdessä lomake voidaan täyttää alueen rakennusvalvonnan niin vaatiessa.

## 7.5 Energiatodistuksen tiedot

1. Täytä Energiatodistuksen tiedot lomakkeeseen sen pyytämät tiedot. Harjoitusprojektin kannalta ei ole väliä mitä kenttiin syöttää, mutta Lamitor vaatii jotain tekstiä kenttiin, jotta se voi luoda dokumentit.

<b>Pätevöitynyt energiatodistuksen laatija</b>	<b>Yritys</b>
Etunimi Sukunimi Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä 0290 303 002	Lamit Oy Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä 0290 303 002
<b>Lämmitysjärjestelmän kuvaus</b>	<b>Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus</b>
Tähän kuvaus lämmitysjärjestelmästä	Tähän kuvaus ilmanvaihtojärjestelmästä
35/75	38/75
<b>Lisätiedot</b>	<b>Allekirjoitus</b>
	Etunimi Sukunimi
<a href="#">Päävalikko</a>	<a href="#">Tallenna</a>



2. Tallenna lomakkeen tiedot ja siirry projektin päävalikkoon painamalla [Päävalikko](#).


## 7.6 Lisäselvitys lähtötietoihin

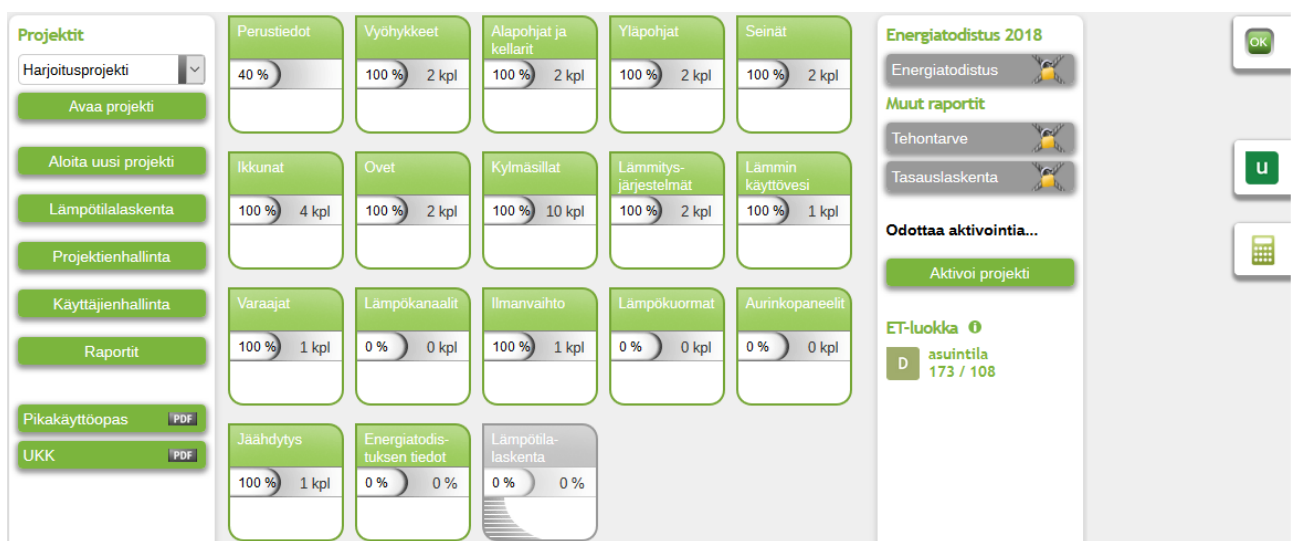
Energiatodistuksen lähtötietoja voidaan täydentää lisäselvityksellä, jos alueen rakennusvalvonta tai jokin muu taho sitä vaatii. Lisäselvityksen lähtötietoihin voit tehdä painamalla ”Lisäselvitys lähtötietoihin” sivun oikeassa laidassa.

## 8 Syöttötietojen tarkistaminen ja muokkaaminen

### 8.1 Huomiopainike

Lamitor tarkastelee käyttäjän antamia tietoja ja antaa korjausehdotuksia, jos tiedoissa on teknisiä epäjohtomukaisuuksia tai ristiriitoja, jotka pahimmillaan voivat estää Lamitoria tekemästä laskentaa loppuun asti. Päävalikon oikeassa laidassa näet punaisen huutomerkin , mikäli syöttötiedoissa on virhe, joka estää laskennan suorittamisen. Keltainen huutomerkki  ilmoittaa epäjohtomukaisuudesta, joka ei estä laskennan suorittamista, mutta viittaa ongelmaan syöttötiedoissa. Tällaisia ongelmia ovat mm. epätavallisen pienitehoinen lämmitysjärjestelmä.

Painamalla huutomerkkiä näet ongelmasta tarkemman kuvauksen. Tässä harjoituksessa ei pitäisi tulla yhtään virheilmoitusta, jolloin oikeassa laidassa näkyy .




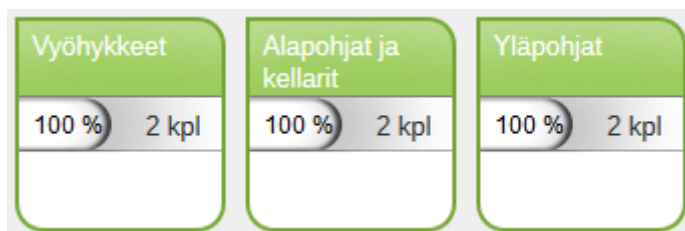
The screenshot shows the Lamitor U software interface. On the left, there is a sidebar with a 'Projektit' section containing a dropdown menu for 'Harjoitusprojekti' and several buttons: 'Avaa projekti', 'Aloita uusi projekti', 'Lämpötilalaskenta', 'Projektienhallinta', 'Käyttäjienhallinta', 'Raportit', 'Pikakäyttöopas', and 'UKK'. The main area displays a grid of progress indicators for various components, each with a percentage and a count. The components and their values are:

Perustiedot	Vyöhykkeet	Alapohjat ja kellarit	Yläpohjat	Seinät
40 %	100 % 2 kpl	100 % 2 kpl	100 % 2 kpl	100 % 2 kpl
Ikkunat	Ovet	Kylmäsiilat	Lämmitys-järjestelmät	Lämmin käyttövesi
100 % 4 kpl	100 % 2 kpl	100 % 10 kpl	100 % 2 kpl	100 % 1 kpl
Varaajat	Lämpökanaalit	Ilmanvaihto	Lämpökuormat	Aurinkopaneelit
100 % 1 kpl	0 % 0 kpl	100 % 1 kpl	0 % 0 kpl	0 % 0 kpl
Jäähdytys	Energiatodistuksen tiedot	Lämpötilalaskenta		
100 % 1 kpl	0 % 0 %	0 % 0 %		

On the right side, there is a sidebar with 'Energiatodistus 2018' section, buttons for 'Energietodistus', 'Muut raportit', 'Tehontarve', and 'Tasauslaskenta', and a 'Projektienhallinta' button. Below this, there is a section for 'ET-luokka' showing 'D' and 'asuintila 173 / 108'. At the bottom right, there are three buttons: 'OK', 'U', and a calculator icon.

### 8.2 Päävalikko

Lamitorissa eri näkymien välillä voi helposti siirtyä Päävalikko -näkyvän kautta. Päävalikkoon pääset takaisin mistä tahansa muusta näkymästä painamalla . Päävalikossa näkyvissä valikonapeissa näkyy prosenttilukema ja kappalelukema. Kappalelukema kertoo, kuinka monta objektia kunkin näkymän alla on, esim. kuvassa Vyöhykkeet näkymän alla on 2 kpl eri vyöhykkeitä. Prosenttilukema kertoo, kuinka paljon tarpeellista tietoa kaikista lisätyistä osista on annettu, esim. Yläpohjat -näkyvän yläpohjan osista on annettu 100% tarvittavista tiedoista. Näin voit seurata projektisi edistymistä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita että kaikissa näkymissä tulisi lopulta lukea 100% koska esim. harjoitusprojektin tapauksessa lämpökuormia ei tarvitse syöttää erikseen.



The image shows three progress indicators from the Lamitor U interface. Each indicator consists of a green header with the component name, a progress bar showing 100%, and a count of objects. The components are:

Vyöhykkeet	Alapohjat ja kellarit	Yläpohjat
100 % 2 kpl	100 % 2 kpl	100 % 2 kpl


## 9 Projektin aktivointi ja tulosten tarkastelu

Lamitor laskee annettujen tietojen perusteella rakennuksen laskennallisen energiankulutuksen. Tämän lisäksi Lamitor luo kaikki tarvittavat dokumentit energiamääräykset täyttävään energiaselvitykseen. Näitä dokumentteja pääset tarkastelemaan oikeassa laidassa näkyvästä Energiatodistus 2018-, E-luvun laskenta ja Muut raportit –ikkunasta. Tämä ei ole mahdollista, mikäli projektia ei ole aktivoitu. Jos et halua ostaa Lamitoriin krediittejä nyt, voit jatkaa oppaan seuraamista seuraavasta luvusta, jossa pohditaan miten suunnitelmaa voisi muokata E-luvun parantamiseksi.


**HUOM.** Projektin aktivoimisen jälkeen et voi enää muuttaa rakennuksen sijaintikuntaa tai luokkaa!

1. Harjoituksen jatkamiseksi aktivoi projekti painamalla [Aktivoi projekti](#).

### Energiatodistus 2018

Energiatodistus 

### Muut raportit



Tehontarve 

Tasauslaskenta 

Odottaa aktivointia...

[Aktivoi projekti](#)

2. Projektin aktivoimiseen tarvitaan erillisiä krediittejä Lamitorissa olevalla projektitulilla. Mikäli sinulla on jo krediittejä tililläsi, voit jatkaa kohtaan numero 5. Mikäli ei, krediittejä pääset ostamaan painamalla [Osta krediittejä](#).
3. Krediitin hinta riippuu sen hintaluokasta sekä kerralla ostettavien krediittien määrästä. Kokeile erilaisia vaihtoehtoja! Harjoitusprojektia varten tarvitset krediitin, jonka hintaluokka on Pienet asuinrakennukset.

Laskennan tyyppi:	Pienet rakennukset 	
Sijaintikunta:	Kaikki kunnat 	
Kappalemäärä:	<input type="text" value="1"/>	
Yhteishinta (ALV 24%):	<input type="text" value="85.56"/>	€
Hinta/projekti (ALV 24%):	<input type="text" value="85.56"/>	€
Hinta/projekti (ALV 0%):	<input type="text" value="69"/>	€
<input type="checkbox"/>	Olen lukenut ja hyväksyn <a href="#">lamit.fi sopimusehdot</a>	

4. Maksamisen jälkeen siirry takaisin projektin aktivoimiseen.

**Aktivoi projekti**

Ilmainen käyttö aktivoitu, projektin aktivointia ei veloiteta.  
Tiliitäntä löytyvät krediitit:

Lamitor u		Lamitor w	
Pienet rakennukset:	0 kpl	Pienet rakennukset:	0 kpl
- Yhteistyökunnat - Joensuu:	0 kpl	Suuret rakennukset:	0 kpl
- Muut yhteistyökunnat:	0 kpl	<b>Lamitor dy</b>	
Suuret rakennukset:	0 kpl	Kaikki rakennukset:	0 kpl
Sisälämpötilalaskenta	991 kpl		

**Projektin aktivointi**

Projektin kunta:  i Rakennuksen luokka:  i

Haluatko aktivoida projektin tiliitäsi? i

[Aktivoi projekti](#) [Osta krediittejä](#)

5. Valitse rakennuksen sijaintikunta ja rakennuksen luokka. Aktivoi projekti painamalla

[Aktivoi projekti](#)

HUOM! Rakennuksen sijaintikuntaa tai rakennuksen luokkaa ei voi muuttaa projektin aktivoimisen jälkeen!

6. Palaa päävalikkoon [Päävalikko](#).
7. Tarkastele energialaskennan tuloksia osiossa Muut raportit, jotta näet minkälaista tietoa Lamitor voi antaa projektin lähtötietojen perusteella. Voit myös tutustua muihin Lamitorin luomiin raportteihin. Muut raportit- kohdan alapuolella olevassa laatikossa näkyy rakennuksen E-luku (YM asetus 1047/2017) ja rakennuksen E-lukuraja. Tässä tapauksessa huomataan E-luvun olevan liian suuri, 173/108 (kWh/m<sup>2</sup> m). Voisiko lämmitysjärjestelmän muuttaminen pienentää E-lukua?

**Energiatodistus 2018**

[Energiatodistus](#) PDF

**E-luvun laskenta**

[E-luvun laskenta](#) PDF

**Muut raportit**

[Tehontarve](#) PDF

[Tasauslaskenta](#) PDF

[Energiaselvitys yhteenvetosivu](#) PDF

## 10 Suunnitelman muokkaaminen

Tässä osiossa näytetään, miten laskentatuloksia voidaan käyttää rakennusprojektin energiatehokkuuden parantamiseksi. Harjoituksen vuoksi selvitetään, miten maalämpöpumpun lisääminen lämmitysjärjestelmään tapahtuu Lamitorissa ja miten se vaikuttaisi E-lukuun.

1. Siirry Päävalikosta käsin Lämmitysjärjestelmä -näkömään

Perustiedot 40 %	Vyöhykkeet 100 % 2 kpl	Alapohjat ja kellarit 100 % 2 kpl	Yläpohjat 100 % 2 kpl	Seinät 100 % 2 kpl
Ikkunat 100 % 4 kpl	Ovet 100 % 2 kpl	Kylmäsiilat 100 % 4 kpl	<b>Lämmitys-järjestelmät</b> 100 % 2 kpl	Lämmin käyttövesi 100 % 1 kpl
Varaajat 100 % 1 kpl	Lämpökanaalit 0 % 0 kpl	Ilmanvaihto 100 % 1 kpl	Lämpökuormat 0 % 0 kpl	Aurinkopaneelit 0 % 0 kpl
Jaahdytys 100 % 1 kpl	Energiatodistuksen tiedot 0 % 0 %	Lämpötilalaskenta 0 % 0 %		

2. Luo maalämpöpumppu:

**Uusi lämmityslaitte**

Laitteen nimi: Maalämpöpumppu

Lämmityslaitteen tyyppi: Maalämpöpumppu

Lämmityslaitteen vyöhykkeet:  Asuinitilat,  Autotalli

Lämmönjaon ja -luovutuksen tyyppi: Vesiradiaattori 45/35 °C jakotukilla

Lämmönjakolaitteiston sähkönkulutus (kWh/m<sup>2</sup> a): 2

Lämmönjaon ja luovutuksen hyötysuhde (-): 0.85

Lämmitysteho (kW): 10

Lisättävien laitteiden lukumäärä: 1

SPF-luku, tilojen lämmitys: 3.5

SPF-luku, käyttöveden lämmitys: 2.3

3. Tallenna
4. Nyt Sähkökattila kuvaa maalämpöpumppulaitteistossa olevaa sähkövastusta, joka käynnistetään, kun lämpöpumpun lämmitysteho ei riitä (voit muuttaa Sähkökattilan nimeksi Sähkövastus).
5. Palaa päävalikkoon tarkastelemaan muutoksen vaikutusta. E-luku saa arvon 117/108 (kWh/m<sup>2</sup> a). Nyt maalämpöpumppu on kuitenkin käytössä vain tilojen lämmittämistä varten, joten se pitää vielä lisätä käyttövesijärjestelmään. Siirry Lämmin käyttövesi -näkömään ja muokkaa käyttövesijärjestelmän tietoja painamalla [muokkaa](#).

6. Valitse Maalämpöpumppu lämpimän käyttöveden lämmönlähteeksi.

Lämmityslaitteet

Sähkövastus

Takka

Maalämpöpumppu

Sähkö

7. Tallenna muutokset ja palaa päävalikkoon.
8. Huomaa, että Lamitor ilmoittaa, ettei lämpimän käyttöveden lämmitysjärjestelmä riitä.

 **Huomioitavaa!**

Lämpimän käyttöveden lämmitysjärjestelmä ei riitä vyöhykkeelle: Asuintilat.  
Lisää varalämmityslaite (esim. sähkövastus).

9. Seuraavaksi muokataan uudelleen lämpimän käyttöveden lämmönlähdettä ja valitaan Maalämpöpumpun lisäksi Sähkövastus (aikaisemmin Sähkökattila, jos muutit lämmityslaitteen nimen: Kappale 9, kohta 4). Tallenna ja palaa päävalikkoon.
10. E-luku on nyt 86(kWh/m<sup>2</sup> a) ja E-lukuraja alittuu!

## 11 Lopputulosten tarkastelu

Lopuksi voit tutkia lisää laskurin luomia dokumentteja. Energiatodistus sekä Tehontarpeen laskenta ovat myös liitettyinä tämän käyttöoppaan loppuun, jotta voit vertailla tuloksia ja varmistaa että käyttämäsi lähtöarvot ovat oikein. Energiatodistuksen tyhjä sivu on jätetty pois tästä oppaasta. Huomioi että Lamitorin luoma energiatodistus on vain malli lopullista energiatodistusta varten. Varsinainen energiatodistus luodaan ARA:n järjestelmän toimesta kun Lamitorilla lasketut arvot lähetetään energiatodistusrekisteriin. Jos varsinaisen energiatodistuksen E-luku eroaa Lamitorin antamasta E-luvusta, johtuu se eroavaisuudesta arvojen pyöristystavassa ARA:n järjestelmän ja Lamitorin välillä.

Halutessasi voit jatkaa laskurin käytön opettelua muokkaamalla harjoitusprojektiasi haluamallasi tavalla. Jo aktivoitua projektia ei tarvitse aktivoida uudelleen kun teet siihen muutoksia, joten muokkaamalla tätä harjoitusprojektia voit rajoitetusti kokeilla Lamitorin ominaisuuksia ilman lisäkustannuksia. Koska harjoitusprojektin rakennustyyppi on pieni asuinrakennus, eikä käyttötarkoituksiluokkaa voi enää vaihtaa, tarkoittaa se että voit harjoitella tämän harjoitusprojektin avulla vain pienten asuinrakennusten laskentaa.

Kun jatkossa kirjaudut sisälle uudelleen tai olet muuten poistunut projektista, tulee projekti valita ja avata jotta sitä voi jatkaa. Avataksesi projektin, valitse pudotusvalikosta haluamasi projekti ja paina Avaa projekti.

Projektit

Harjoitusprojekti

Avaa projekti

## 12 Oppaan yhteenveto

Tässä osiossa on lueteltu pääasiat, jotka on hyvä pitää mielessä, kun jatkat Lamitorin käyttöä.

- Lamitorin käyttäminen vaatii tiedot rakennuksen geometriasta, rakenteista ja taloteknisistä järjestelmistä, joiden perusteella voidaan laskea rakennuksen lämmitysenergiatarve, ostoenergiatarve sekä muita energiatehokkuuteen liittyviä tunnuslukuja.
- Ennen laskennan aloittamista on asiakkaalta pyydettävä piirustussarja (yleensä rakennuslupaa varten laadittu arkkitehti sarja: pohjapiirustukset, leikkaukset, julkisivut, asemapiirustus)
- Lamitor on parhaimmillaan, kun sitä käytetään iteratiivisesti ja kokeillaan erilaisten energiatehokkuusratkaisujen vaikutusta rakennuksen kokonaisenergiankulutukseen.
- Lamitor on suunniteltu erikoisesti Suomen lakien ja asetusten mukaisten energiaselvityksien ja –todistuksien tekemiseen. Osa laskureista toimii apulaskimina (esim U-arvolaskuri)
- Laskennassa on aina parempi käyttää tuotevalmistajien ja maahantuojien antamia arvoja, kuin Lamitorin antamia oletusarvoja. Lamitorin oletusarvot ovat yleisiä keskiarvoja. Tämä on erityisesti tärkeää taloteknisissä laitteissa, kuten ilmanvaihto- ja lämmityslaitteissa, mutta myös ikkunoissa ja kylmäsilloissa.
- Lamitorin eri versioilla suunniteltuja projekteja voi avata myös muista Lamitorin versioista. Näin esimerkiksi Lamitor U:lla alun perin tehtyä projektia voidaan myöhemmin päivittää Lamitor W:llä kun rakennukseen tehdään uutta todistusta. Varmista projektia avatessa että sinulla on valittuna oikea versio laskurista.

Tarjoamme myös koulutusta Lamitorin käyttöön.

[lamit.fi - KOULUTUKSET](#)



## 13 Liitteet

Energiatodistus. Tyhjät sivut poistettu. (Liite 1)

ENERGIATODISTUS 2018	
Rakennuksen nimi ja osoite:	Harjoitusprojekti Harjoitusprojektinkatu 1 12345
Pysyvä rakennustunnus:	
Rakennuksen valmistumisvuosi:	2018
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka:	Yhden asunnon talot
Todistustunnus:	
Energiatodistus on laadittu	
<input checked="" type="checkbox"/> Uudelle rakennukselle rakennuslupaa haettaessa <input type="checkbox"/> Uudelle rakennukselle käyttöönottovaiheessa <input type="checkbox"/> Olemassa olevalle rakennukselle, havainnointikäynnin päivämäärä:	
	Energiatehokkuusluokka
A	
B	B 2018
C	
D	
E	
F	
G	
Rakennuksen laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku eli E-luku	kWh <sub>e</sub> / (m <sup>2</sup> vuosi) 86
Uudisrakennuksen E-luvun määrittäytaso, enintään	108
Todistuksen laatija:	Yritys:
Etunimi Sukunimi Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä 0290 303 002	Lamit Oy Ahjokatu 13 40320 Jyväskylä 0290 303 002
Allekirjoitus: Vaatii sähköisen allekirjoituksen Energiatodistusrekisterissä	
Todistuksen laatimispäivä:	Viimeinen voimassaolopäivä:
3.7.2019	3.7.2029

## YHTEENVETO RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA

### Laskettu kokonaisenergiankulutus ja ostoenergiankulutus

Lämmitetty nettoala 188 m<sup>2</sup>  
 Lämmitysjärjestelmän kuvaus Tähän kuvaus lämmitysjärjestelmästä  
 Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus Tähän kuvaus ilmanvaihtojärjestelmästä

Käytettävä energiamuoto	Laskettu ostoenergia		Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energia
	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)		
sähkö	13304	71	1.2	85
uusiutuva polttoaine	53	0	0.5	1
Sähkön kulutukseen sisältyvä valaistus- ja kuluttajalaitesähkö	3953	21		
<b>Kokonaisenergiankulutus (E-luku)</b>				<b>86</b>

### Rakennuksen energiatehokkuusluokka

#### Käytetty E-luvun luokittelustaasteikko

#### Luokkien rajat asteikolla

#### Yhden asunnon talot

A: ... 79 B: 80 ... 123 C: 124 ... 159

D: 160 ... 239 E: 240 ... 369 F: 370 ... 439

G: 440 ...

#### Tämän rakennuksen energiatehokkuusluokka

**B**

E-luku perustuu rakennuksen laskennallisiin kulutuksiin ja energiamuotojen kertoimiin. Kulutus on laskettu standardikäytöllä lämmitettyä nettoalaa kohden, jolloin eri rakennusten E-luvut ovat keskenään vertailukelpoisia. E-lukuun sisältyy rakennuksen lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytysjärjestelmien sekä kuluttajalaitteiden ja valaistuksen energiankulutus. Rakennuksen ulkopuoliset kulutukset kuten autolämmityspistokkeet, sulanapitolämmitykset ja ulkovalot eivät sisälly E-lukuun.

## ENERGIATEHOKKUUTTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

### Keskeiset suositukset rakennuksen energiatehokkuutta parantaviksi toimenpiteiksi

Tämä osio ei koske uudisrakennuksia

Suosituksia on esitetty yksityiskohtaisemmin kohdassa "Toimenpide-ehdotukset energiatehokkuuden parantamiseksi".

E-LUVUN LASKENNAN LÄHTÖTIEDOT				
<b>Rakennuskohde</b>				
Rakennuksen käyttötarkoitusluokka	Yhden asunnon talot			
Rakennuksen valmistumisvuosi	2018	Lämmitetty nettoala	188	m <sup>2</sup>
<b>Rakennusvaippa</b>				
Ilmanvuotoluku $q_{m}$	2,00	m <sup>3</sup> /(h m <sup>2</sup> )		
	A	U	UxA	Osuus lämpöhäviöistä
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/K	%
Ulkoseinät	177,0	0,18	31,5	24%
Yläpohja	184,0	0,10	17,5	14%
Alapohja	188,0	0,13	25,4	20%
Ikkunat	17,7	0,90	15,9	12%
Ulko-ovet	17,8	1,22	21,8	17%
Kylmäsiilit	-	-	17,4	13%
<b>Ikkunat ilmansuunnittain</b>				
	A	U	$g_{\text{ikkunat}} \cdot \text{arvo}$	
	m <sup>2</sup>	W/(m <sup>2</sup> K)		
Pohjoinen				
Koillinen	9,6	0,80	0,40	
Itä				
Kaakko	4,1	1,03	0,52	
Etelä				
Lounas				
Länsi				
Luode				
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>				
Ilmanvaihtojärjestelmän kuvaus:	Tähän kuvaus ilmanvaihtojärjestelmästä			
	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	0,07/0,07	1,70	80%	-2,0
Erillispoistot	/		-	-
Ilmanvaihtojärjestelmä	0,07/0,07	1,70	-	-
Rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän LTO:n vuosihyötysuhde:	72%			
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>				
Lämmitysjärjestelmän kuvaus:	Tähän kuvaus lämmitysjärjestelmästä			
	Tuoton hyötysuhde	Jaon ja luovutuksen hyötysuhde	Lämpökerroin <sup>1</sup>	Apulaitteiden sähkönkäyttö <sup>2</sup> kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen ja iv:n lämmitys	-	-	-	2,0
Lämpimän käyttöveden valmistus	100%	100%	3,5	
<sup>1</sup> vuoden keskimääräinen lämpökerroin lämpöpumpulle				
<sup>2</sup> lämpöpumpputjärjestelmissä voi sisältyä lämpöpumpun vuoden keskimääräiseen lämpökertoimeen				
	Määrä kpl	Tuotto kWh		
Varaava tulsija	1	32		
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	383	22		
<b>Sisälset lämpökuormat eri käyttöasteilla</b>				
	Käyttöaste	Henkilöt W/m <sup>2</sup>	Kuluttajalaitteet W/m <sup>2</sup>	Valaistus W/m <sup>2</sup>
Henkilöt	-	2,0		
Kuluttajalaitteet	60%		3,0	
Valaistus	10%			6,0

## E-LUVUN LASKENNAN TULOKSET

## Rakennuskohde

Rakennuksen käyttötarkoituusluokka	Yhden asunnon talot
Rakennuksen valmistusvuosi	2018
Lämmitetty nettoala, m <sup>2</sup>	188
E-luku, kWhE / (m <sup>2</sup> vuosi)	86

## E-luvun erittely

Käytettävät energiamuodot	Laskettu ostoenergia kWh/vuosi	Energiamuodon kerroin	Energiamuodon kertoimella painotettu energiankulutus	
			kWhE/vuosi	kWhE/(m <sup>2</sup> vuosi)
sähkö	13 304	1,2	15 966	85
uusiutuva polttoaine	53	0,5	27	1
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>13 357</b>		<b>15 993</b>	<b>86</b>

## Uusiutuva omavaraisenergia, hyödyksikäytetty osuus

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
	14 170	76

## 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 <sup>1</sup>	2,0	20,7	-
Tuloilman lämmitys	0,0	5,3	-
Lämpimän käyttöveden valmistus	0,9	15,8	-
Ilmanvaihtojärjestelmän sähköenergiankulutus	5,2	-	-
Jäähdytysjärjestelmä			
Kuluttajalaitteet ja valaistus	21,0	-	-
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>29,2</b>	<b>41,8</b>	

<sup>1</sup> ilmanvaihdon tuloilman lämpeneminen tilassa ja korvausilman lämmitys kuuluu tilojen lämmitykseen

## Energian nettotarve

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Tilojen lämmitys <sup>2</sup>	11 402	61
Ilmanvaihdon lämmitys <sup>2</sup>	991	6
Lämpimän käyttöveden valmistus	4 200	23
Jäähdytys		

<sup>2</sup> sisältää vuotoilman, korvausilman ja tuloilman lämpenemisen tilassa

<sup>3</sup> laskettu lämmöntalteenoton kanssa

## Lämpökuormat

	kWh/vuosi	kWh/(m <sup>2</sup> vuosi)
Aurinko	2 001	11
Henkilöt	1 976	11
Kuluttajalaitteet	2 964	16
Valaistus	988	6
Lämpimän käyttöveden kierrosta ja varastoinnin häviöistä	1 209	7

## Laskentatyökalun nimi ja versionumero

Laskentatyökalun nimi ja versionumero | Lamitor U /id 20190703.15164.19137.2203.ju

Energiatodistuksen laskenta on suoritettu lamit.fi:n kuukausitason laskentamootorilla. Laskentamootori perustuu Suomen rakentamismääräyskokoelman osaan D5, ja sitä on tarkennettu soveltuvilta osin EN -standardien kuten ISO EN 13790 pohjalta. Laskentamootori on validoitu ASHRAE 140-2011 standardin kappaleen 7 mukaan. Laskentamootoria voidaan käyttää Suomen rakentamismääräysten mukaisen uudisrakennuksen energiaselvityksen ja energiatodistuksen laskentaan rakennuksille, joissa ei ole aktiivista jäähdytysjärjestelmää. Laskentamootoria voidaan käyttää energiatodistuksen tekemiseen myös mille tahansa olemassa olevalle rakennukselle.

## Rakennuksen lämmitystehontarve (Liite 2)

**Rakennuksen lämmitysteho**

Rakennuskohde	Harjoitusprojekti
Rakennustunnus	
Osoite	Harjoitusprojektinkatu 1, 12345,
<b>Vyöhyke</b>	<b>Asuintila</b>
Alapohja	429.46 W
Seinä	784 W
Yläpohja	612 W
Ovi	390 W
Ikkuna	384 W
Ikkuna	100 W
Ikkuna	200 W
<b>Kylmäsiilat:</b>	
AP-US	433.5 W
US-US	27.5 W
YP-US	102 W
US-IKK	30 W
US-OVI	6 W
<b>Rakenteet yhteensä</b>	<b>3498.46 W</b>
<b>Ilmanvaihto:</b>	
Tuloilma	237.6 W
Jälkilämmityspatteri	554.4 W
Käyttöveden lämmitys ja kiertojohdon lämmitystehontarve	63126 W
Vuotoilma	378.95 W
<b>Kokonaistehontarve vyöhykkeelle</b>	<b>67795.41 W</b>
<b>Vyöhyke</b>	<b>Autotalli</b>
Alapohja	140.66 W
Seinä	790 W
Yläpohja	264 W
Ovi	700 W
Ikkuna	112 W
<b>Kylmäsiilat:</b>	
AP-US	160 W
YP-US	80 W
US-US	15 W
US-IKK	8 W
US-OVI	6 W
<b>Rakenteet yhteensä</b>	<b>2275.66 W</b>
<b>IV:</b>	
Tuloilma	403.2 W
Jälkilämmityspatteri	556.8 W
Käyttöveden lämmitys ja kiertojohdon lämmitystehontarve	0 W
Vuotoilma	177.71 W
<b>Kokonaistehontarve vyöhykkeelle</b>	<b>3413.37 W</b>
<b>Rakennuksen lämmitystehontarve</b>	
<b>Tilojen lämmitysjärjestelmän lämmitystehontarve</b>	<b>6972 W</b>
<b>Ilmanvaihdon lämmitystehontarve</b>	<b>1111 W</b>
<b>Käyttöveden lämmitystehontarve</b>	<b>63126 W</b>
<b>Rakennuksen lämmitystehontarve</b>	<b>71209 W</b>