



Talo "Siikki" 56100 RUOKOLAHTI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Asunto-osa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2011, Huonelämpö	22,0 C°	0,70 W/m2K	16 770 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		144,0 m2	2,85 m	410,4 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,3 m	2,85 m	120,5 m2	116 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		144,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	410,4 m3	<b>8,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,56 kW	144,0 m2	3 751 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,79 kW	144,0 m2	2 084 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,92 kW	93,5 m2	2 406 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,15 kW	21,0 m2	3 015 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	862 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,75 kW	408,5 m2	12 118 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,43 kW	57,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,35 kW	4,9 l/sek	912 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 118 kWh/a	5,52 kW	4 653 kWh/a	16 770 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2011, Huonelämpö	17,0 C°	1,11 W/m2K	3 974 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		29,0 m2	2,85 m	82,7 m3	48 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		13,3 m	2,85 m	37,8 m2	137 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		29,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	82,7 m3	<b>10,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28 C		0,16 U	0,09 kW	29,0 m2	632 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,15 kW	29,0 m2	322 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,21 kW	23,8 m2	470 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	220 kWh/a
Ovet		1,33 U	0,80 kW	12,0 m2	1 764 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	1,35 kW	95,8 m2	3 408 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	65%	0,16 kW	6,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,10 kW	1,5 l/sek	219 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 408 kWh/a	1,60 kW	566 kWh/a	3 974 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 4 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		173,0 m2	493,1 m3	Enimmäistehot	20 744 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,7 C°	5,10 kWmax	15 526 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		8,92 kertaa/h	64 l/sek	1,58 kWmax	4 088 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,89 kertaa/h	6 l/sek	0,45 kWmax	1 131 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,12 kWmax	20 744 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 744 kWh/a	173 m2	<b>120 kWh/m2</b>	493 m3
Lämmön ominaiskulutus		20 744 kWh/a	173 m2	<b>26 Wh/m2/Ap/a</b>	493 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,10 kWmax	173 m2	<b>29,5 W/m2</b>	493 m3

Bergheat46.903-1,68-12 24.01.2019

Laskelman laatija:

24.01.2019

---

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

56100 RUOKOLAHTI

(Etelä-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.903-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 5,6 C° ja -32,7 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	25 952 kWh	25 952 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kWh	19 494 kWh	19 494 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 458 kWh	6 458 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,0 kWh</b>	6,33 kW	6,34 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 19494 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	37,9 kWh/m	515 m	1,2 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	218 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 205 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 312 kWh
- Kaivo yhteensä	205 m	1 kpl	19 531 kWh	19 531 kWh

Keruun virtaus 0,47 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	424 m	40 mm	1,0 bar	55 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	424 m	45 mm	0,3 bar	32 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	424 m	50 mm	0,2 bar	21 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	205 m	19 494 kWh	10,9 W/m	30,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		19 494 kWh	95,3 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 531 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	205 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	205 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 531 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 531 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	515 m	1,2 m

Kaivon syvyys 205 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 515 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Siikki"  
---  
56100 RUOKOLAHTI

1 -kerroksinen talo 2011 tasamaalla. Lämmintä kaikkiaan 173 + 29 m2.  
Talo 17x9 m ymp. 52 m, siinä kiinni tekn tila + puolilämmin lattialämmitetty autotalli,  
joissa ei ilmanvaihtoa. Paksumpaa seinärakennetta siinä talon ja tallin välissä.  
Asunto-osa 144 m2. Huonekorkeus 2,85 m.  
Ulkoseinissä 200 mm villa ja 50 mm sisäpuolella höyrynsulun jälkeen. yht 34 cm.  
Alapohjan laatu, maanvarainen laatta 80 mm, eriste polystyreeni 200 mm.  
Yläpohjassa 450 mm puhallusvilla. Ikkunat 3 -lasiset, ala normaali.  
Nykyinen lämmitys PILP Nibe F470. Kokonaiskulutus nyt 14000 kwh/a. Kulutus tulee kasvamaan.  
Talli 29 m2, +15 C, 3,8 x 8,2 m. Toinen pitkä sivu kiinni talossa.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 952 kWh	581 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	323 €
Molemmat yhteensä	25 952 kWh	904 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 458 kWh	904 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 458 kWh	904 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	25 952 kWh	3 633 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 053 kWh	3 664 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 960 kWh	554 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 458 kWh	904 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 418 kWh	1 459 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Siikki"

RUOKOLAHTI

(Etelä-Karjala)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -33 C°**

- Asunto-osa 2011: Lattialämmitys, 22 C°, 144 m2, 410 m3:	5,52 kW	16 770 kWh
- Autotalli 2011: Lattialämmitys, 17 C°, 29 m2, 83 m3:	1,60 kW	3 974 kWh

-  
-  
-  
-

<b>RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ</b>	<b>7,1 kW</b>	<b>20 744 kWh</b>
---	---------------	-------------------

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 526 kWh	75 %	5,10 kW	72 %
Ilmanvaihto		4 088 kWh	20 %	1,58 kW	22 %
Vuotoilmat		1 131 kWh	5 %	0,45 kW	6 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	173,0 m2	4 382 kWh	21 %	0,66 kW	9 %
Yläpohjat	173,0 m2	2 406 kWh	12 %	0,94 kW	13 %
Umpiseinän ala	117,3 m2	2 876 kWh	14 %	1,13 kW	16 %
Ikkunat	23,0 m2	3 236 kWh	16 %	1,25 kW	18 %
Ovet	18,0 m2	2 625 kWh	13 %	1,12 kW	16 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>504,3 m2</b>	<b>15 526 kWh</b>	<b>75 %</b>	<b>5,10 kW</b>	<b>72 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°**

• Kiinteistö, 173 m2, 493 m3	4,8 COP	6,65 kW	20 744 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,34 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	8,0 kWh	26 744 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-792 kWh	0,24 kW	25 952 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	25 952 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	25 952 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

**Yhteensä**

**25 952 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**8,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-33 C°

• Maasta kerätään

( 4 COP)

6,3 kW

**19 494 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 458 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)

**6 458 kWh**

Tarvitaan 205 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s (= 28,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m	2 kpl	PE40x3.7	20 m
---	-------	----------	------

Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,47 l/s):**

• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	55 kPa (0,55 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	32 kPa (0,32 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	21 kPa (0,21 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 515 metriä = 2 x 300 m PEM40x3,7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,2 m.	
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.	

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!