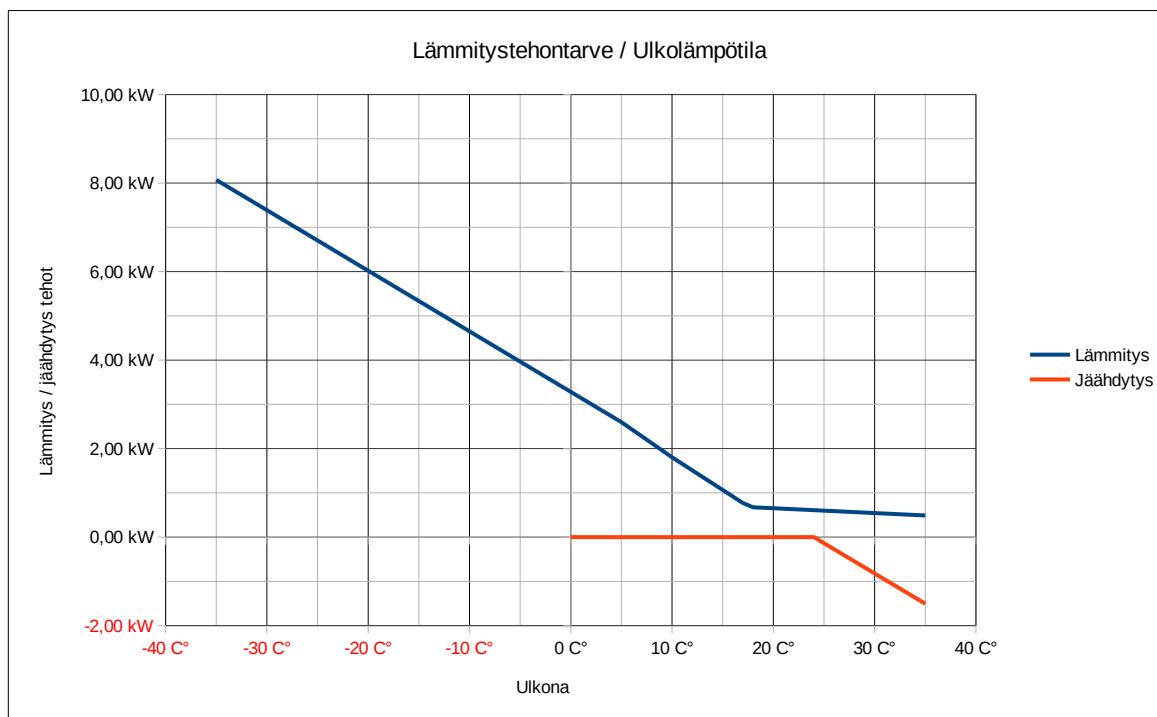


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoitimittajallas!	
Tiilitalo "zuomipoika"		90100 OULU		Tulostuspäivä 09.03.2019	
Laskettu Bergheat46.908-1,68-0 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		177,0 m2		426,8 m3
- Rakennusten lämmitys	6,79 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°		21 471 kWh	912 €
- Lämmin käyttövesi	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	246 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 040 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,6 kW	0,14 €/kWh	4,2 SCOP	25 871 kWh	246 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 471 kWh	177 m2	23 Wh/m2/Ap/a	427 m3	9,7 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 471 kWh	177 m2	923 kWh/m2	427 m3	50 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	25 871 kWh	177 m2	146 kWh/m2	427 m3	61 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-32,0 C°	7,6 kW	43,2 W/m2	17,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,6 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 044 litraa	1,20 €/litr	3 652 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			24 m <sup>3</sup> /a	á 48,00 €	1 137 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			25 871 kWh	0,140 €/kWh	3 622 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			25 871 kWh	0,140 €/kWh	872 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			25 871 kWh	0 kWh	6 227 kWh	4,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 226 kWh	872 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 227 kWh	872 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	21 471 kWh	4,8 COP	4 466 kWh	0 kWh	4 466 kWh	625 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 400 kWh	2,5 COP	1 760 kWh	0 kWh	1 760 kWh	246 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		25 871 kWh	4,2 SCOP	6 226 kWh	0 kWh	6 227 kWh	872 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -32 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	39%	3 404 h	4 400 kWh	21 471 kWh	25 871 kWh	25 871 kWh	0 kWh	6 227 kWh
Tammikuu	31	70%	523 h	477 kWh	3 499 kWh	3 975 kWh	3 975 kWh	0 kWh	919 kWh
Helmikuu	28	70%	471 h	430 kWh	3 150 kWh	3 580 kWh	3 580 kWh	0 kWh	827 kWh
Maaliskuu	31	59%	436 h	438 kWh	2 874 kWh	3 313 kWh	3 313 kWh	0 kWh	773 kWh
Huhtikuu	30	43%	309 h	375 kWh	1 974 kWh	2 349 kWh	2 349 kWh	0 kWh	560 kWh
Toukokuu	31	24%	182 h	327 kWh	1 057 kWh	1 384 kWh	1 384 kWh	0 kWh	351 kWh
Kesäkuu	30	8%	61 h	265 kWh	200 kWh	465 kWh	465 kWh	0 kWh	148 kWh
Heinäkuu	31	5%	40 h	264 kWh	38 kWh	302 kWh	302 kWh	0 kWh	114 kWh
Elokuu	31	9%	67 h	276 kWh	234 kWh	509 kWh	509 kWh	0 kWh	159 kWh
Syyskuu	30	23%	166 h	312 kWh	951 kWh	1 263 kWh	1 263 kWh	0 kWh	322 kWh
Lokakuu	31	38%	285 h	372 kWh	1 796 kWh	2 168 kWh	2 168 kWh	0 kWh	522 kWh
Marraskuu	30	53%	385 h	408 kWh	2 518 kWh	2 926 kWh	2 926 kWh	0 kWh	687 kWh
Joulukuu	31	64%	479 h	457 kWh	3 180 kWh	3 637 kWh	3 637 kWh	0 kWh	844 kWh



Tiilitalo "zuomipoika" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö	21,0 C°	0,80 W/m2K	13 286 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		95,0 m2	2,55 m	242,3 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,6 m	2,55 m	101,1 m2	140 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		95,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	242,3 m3	<b>10,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,20 U	0,48 kW	95,0 m2	3 300 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,02 U	0,08 kW	95,0 m2	234 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,94 kW	84,1 m2	2 647 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,82 kW	11,0 m2	2 308 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,45 kW	6,0 m2	1 259 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,76 kW	291,1 m2	9 747 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,93 kW	2 634 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,32 kW	4,6 l/sek	904 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 747 kWh/a	4,01 kW	3 539 kWh/a	13 286 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö	21,0 C°	0,73 W/m2K	8 993 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		82,0 m2	2,25 m	184,5 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,2 m	2,25 m	83,8 m2	110 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		82,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	184,5 m3	<b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	82,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,52 kW	82,0 m2	1 475 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,80 kW	72,0 m2	2 266 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,73 kW	9,8 m2	2 056 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,15 kW	2,0 m2	420 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,20 kW	247,8 m2	6 217 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	0,71 kW	2 006 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,27 kW	3,9 l/sek	770 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 217 kWh/a	3,18 kW	2 776 kWh/a	8 993 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..		177,0 m2	426,8 m3	Enimmäistehot	22 279 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,0 C°	4,96 kWmax	15 964 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		8,84 kertaa/h	59 l/sek	1,64 kWmax	4 640 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,28 kertaa/h	9 l/sek	0,59 kWmax	1 674 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m			
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,19 kWmax	22 279 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 279 kWh/a	177 m2	<b>126 kWh/m2</b>	427 m3 <b>52 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus		22 279 kWh/a	177 m2	<b>24 Wh/m2/Ap/a</b>	427 m3 <b>10 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,96 kWmax	177 m2	<b>28,0 W/m2</b>	427 m3 <b>11,6 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.908-1,68-0

Mitoittava sisälämpö 21 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -32 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,6 kW
- Pumpuksi valitsit 7,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,6 kWh	25 871 kWh	25 871 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,8 kWh	19 645 kWh	19 644 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kWh	6 226 kWh	6 227 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>7,6 kWh</b>	6,05 kW	6,02 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 19644 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,2				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,450 l/s	34,2 kWh/m	574 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,2				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	302 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 218 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 398 kWh
- Kaivo yhteensä	218 m	1 kpl	19 700 kWh	19 700 kWh

Keruun virtaus 0,45 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	40 mm	1,0 bar	53 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	45 mm	0,3 bar	31 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	454 m	50 mm	0,2 bar	20 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	218 m	19 644 kWh	10,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		19 644 kWh	90,4 kWh/m/a	1,6 W/mK
				4,4 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 700 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	218 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	218 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 700 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 700 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,450 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,450 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	574 m	1,4 m

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 574 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.  
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Tiilitalo "zuomipoika"

---

90100 OULU

1½ -kerroksinen tiilitalo 1998 vesikiertoisella lattialämmityksellä.  
 IV Iltö, 400 LTO.  
 1,5 kerrosta, olohuoneen kohdalla huonekorkeus noin 5m, 28m2 alalta.  
 Lämpimiä tiloja alakerrassa 93.5m2, yläkerrassa 54m2..  
 Ap alapuolelta eristetty maanalainen teräsbetonilaatta.  
 Yp kovavillalevyt 300mm.  
 Ikkunat normaali 3 kerros lasit.  
 Ei muita lämmitettäviä tiloja. Tulevaisuudessa ehkä ulkoporeamme.

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

Laskettu 7,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 471 kWh	625 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	246 €
Molemmat yhteensä	25 871 kWh	872 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 226 kWh	872 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 227 kWh	872 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	25 871 kWh	3 622 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 044 kWh	3 652 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 040 kWh	566 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 227 kWh	872 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 267 kWh	1 437 €

Bergheat46.908-1,68-0

09.03.2019

Laatija:

09.03.2019

---

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Tiilitalo "zuomipoika"

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 C°**

- Talon alakerta 1998: Lattialämmitys, 21 C°, 95 m2, 242 m3:	4,01 kW	13 286 kWh
- Talon yläkerta 1998: Lattialämmitys, 21 C°, 82 m2, 185 m3:	3,18 kW	8 993 kWh

-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ** 7,2 kW      22 279 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 964 kWh	72 %	4,96 kW	69 %
Ilmanvaihto		4 640 kWh	21 %	1,64 kW	23 %
Vuotoilmat		1 674 kWh	8 %	0,59 kW	8 %

Lämmönsiirtokanaali

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	177,0 m2	3 300 kWh	15 %	0,48 kW	7 %
Yläpohjat	177,0 m2	1 709 kWh	8 %	0,60 kW	8 %
Umpiseinän ala	156,1 m2	4 913 kWh	22 %	1,74 kW	24 %
Ikkunat	20,8 m2	4 364 kWh	20 %	1,54 kW	21 %
Ovet	8,0 m2	1 679 kWh	8 %	0,59 kW	8 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>538,9 m2</b>	<b>15 964 kWh</b>	<b>72 %</b>	<b>4,96 kW</b>	<b>69 %</b>

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

• Kiinteistö, 177 m2, 427 m3		4,8 COP	6,79 kW	22 279 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaaatilavuus 0,195 m3 / 55 C		2,5 COP	0,87 kW	4 400 kWh
- Yhteensä		4,2 SCOP	7,7 kWh	26 679 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-808 kWh	0,23 kW	25 871 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	25 871 kWh
- Pumpulla tuotetaan			7,60 kW	25 870 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä**

**25 871 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,6 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**7,6 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-32 C°

▪ Maasta kerätään

( 4,2 COP)

6,0 kW

**19 644 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 226 kWh

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

**6 227 kWh**

Tarvitaan 218 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,45 l/s (= 27 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 (0,45 l/s):**

• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	53 kPa (0,53 bar)
• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	31 kPa (0,31 bar)
• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	20 kPa (0,2 bar)
• Kaivon painehäviö 0,45 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoPipe pariputkella, ΔT = 3,3 K	19 kPa (0,19 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 574 metriä = 2 x 300 m PEM40x3,7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,4 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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