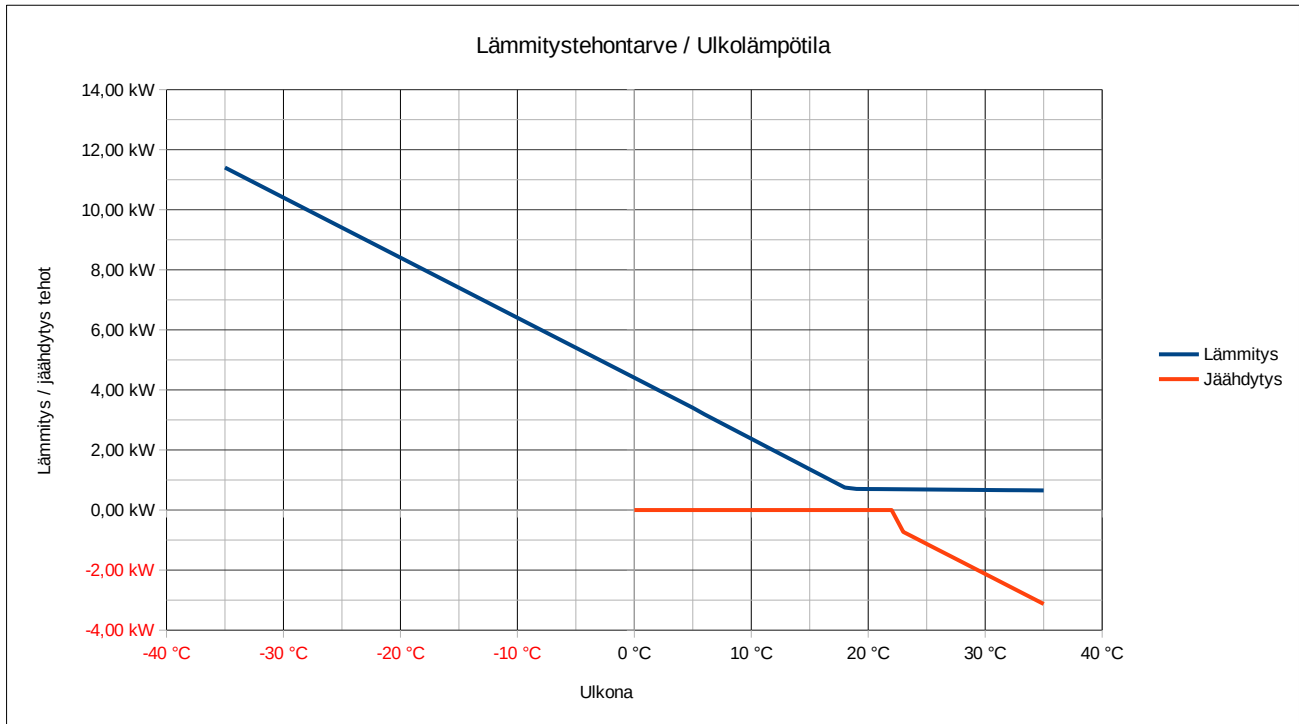


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Jack Jones"			79100 LEPPÄVIRTA		Tulostuspäivä 03.12.2019
Laskettu Bergheat46.945-1,7-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		223,0 m2		514,2 m3
- Rakennusten lämmitys	10,00 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	32 638 kWh	1 326 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	7 190 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,8 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP	37 438 kWh	269 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	32 638 kWh	223 m2	33 Wh/m2/Ap/a	514 m3	14,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	32 638 kWh	223 m2	995 kWh/m2	514 m3	63 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	37 438 kWh	223 m2	168 kWh/m2	514 m3	73 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-31,8 C°	10,8 kW	48,3 W/m2	20,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,8 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 404 litraa	1,20 €/litr	5 285 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			28 m3/a	ä 80,00 €	2 259 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			37 438 kWh	0,140 €/kWh	5 241 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			37 438 kWh	0,140 €/kWh	1 595 €	3,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			37 438 kWh	0 kWh	11 392 kWh	3,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 392 kWh	1 595 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 392 kWh	1 595 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	32 638 kWh	3,4 COP	9 472 kWh	0 kWh	9 472 kWh	1 326 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	269 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 438 kWh	3,3 SCOP	11 392 kWh	0 kWh	11 392 kWh	1 595 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	40%	3 466 h	4 800 kWh	32 638 kWh	37 438 kWh	37 438 kWh	0 kWh	11 392 kWh
Tammikuu	31	78%	580 h	452 kWh	5 808 kWh	6 261 kWh	6 261 kWh	0 kWh	1 867 kWh
Helmikuu	28	75%	502 h	405 kWh	5 020 kWh	5 426 kWh	5 426 kWh	0 kWh	1 619 kWh
Maaliskuu	31	63%	468 h	435 kWh	4 615 kWh	5 050 kWh	5 050 kWh	0 kWh	1 513 kWh
Huhtikuu	30	45%	325 h	401 kWh	3 109 kWh	3 510 kWh	3 510 kWh	0 kWh	1 063 kWh
Toukokuu	31	19%	140 h	384 kWh	1 130 kWh	1 514 kWh	1 514 kWh	0 kWh	481 kWh
Kesäkuu	30	8%	56 h	359 kWh	246 kWh	605 kWh	605 kWh	0 kWh	215 kWh
Heinäkuu	31	5%	38 h	368 kWh	43 kWh	411 kWh	411 kWh	0 kWh	160 kWh
Elokuu	31	7%	50 h	369 kWh	169 kWh	539 kWh	539 kWh	0 kWh	197 kWh
Syyskuu	30	19%	134 h	371 kWh	1 081 kWh	1 452 kWh	1 452 kWh	0 kWh	462 kWh
Lokakuu	31	41%	304 h	409 kWh	2 873 kWh	3 282 kWh	3 282 kWh	0 kWh	997 kWh
Marraskuu	30	52%	376 h	409 kWh	3 654 kWh	4 063 kWh	4 063 kWh	0 kWh	1 224 kWh
Joulukuu	31	66%	493 h	439 kWh	4 887 kWh	5 326 kWh	5 326 kWh	0 kWh	1 594 kWh



Talo "Jack Jones" 79100 LEPPÄVIRTA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1961, Huonelämpö	20,0 °C	0,71 W/m2K	7 064 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,20 m	88,0 m3	80 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,8 m	2,20 m	61,1 m2	177 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	40 Wh/m2/Ap/a	88,0 m3	18 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,69 U	0,43 kW	40,0 m2	3 568 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	40,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	0,48 kW	60,1 m2	1 978 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,10 kW	1,0 m2	279 kWh/a
Ovet			0,00 kW	6,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	1,01 kW	141,1 m2	5 825 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,33 kW	4,9 l/sek	892 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,13 kW	1,9 l/sek	347 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 009 kWh/a	1,47 kW	1 239 kWh/a	7 064 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1961, Huonelämpö	21,0 °C	0,92 W/m2K	20 246 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		128,0 m2	2,47 m	316,2 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		46,3 m	2,47 m	114,4 m2	158 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		128,0 m2	35 Wh/m2/Ap/a	316,2 m3	14,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,22 U	0,66 kW	128,0 m2	4 452 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,58 kW	128,0 m2	1 762 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	1,56 kW	98,4 m2	4 567 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	1,27 kW	12,0 m2	3 503 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,34 kW	4,0 m2	934 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	4,40 kW	370,4 m2	15 217 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	1,21 kW	17,6 l/sek	3 348 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,61 kW	8,8 l/sek	1 681 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 399 kWh/a	6,22 kW	5 029 kWh/a	20 246 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1961, Huonelämpö	21,0 °C	0,98 W/m2K	8 203 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		55,0 m2	2,00 m	110,0 m3	75 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		36,3 m	2,00 m	72,7 m2	149 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		55,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	110,0 m3	16,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	55,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,44 kW	55,0 m2	436 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	1,10 kW	69,7 m2	1 104 kWh/a
Ikkunat		5,00 U	0,79 kW	3,0 m2	792 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	2,33 kW	182,7 m2	2 332 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,21 kW	3,1 l/sek	582 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,14 x / h		0,30 kW	4,3 l/sek	829 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 332 kWh/a	2,84 kW	1 411 kWh/a	8 203 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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
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..		223,0 m2	514,2 m3	Enimmäistehot	35 514 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	7,74 kWmax	8 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		2,57 kertaa/h	26 l/sek	1,75 kWmax	4 822 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,52 kertaa/h	15 l/sek	1,04 kWmax	2 857 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 )				10,53 kWmax	7 687 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	35 514 kWh/a	223 m2	159 kWh/m2	514 m3	69 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	35 514 kWh/a	223 m2	36 Wh/m2/Ap/a	514 m3	15,5 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	7,74 kWmax	223 m2	34,7 W/m2	514 m3	15,1 W/m3
Bergheat46.945-1,7-6 03.12.2019					
Laskelman laatija:				03.12.2019	
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

79100 LEPPÄVIRTA

(Pohjois-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.945-1,7-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 4,3 °C ja -31,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,8 kW
- Pumpuksi valitsit 10,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,8 kWh	37 438 kWh	37 438 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,5 kWh	26 046 kWh	26 046 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,3 kWh	11 392 kWh	11 392 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>10,8 kWh</b>	7,64 kW	7,67 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 26046 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,570 l/s	38,9 kWh/m	669 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	393 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 266 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	25 670 kWh
- Kaivo yhteensä	266 m	1 kpl	26 163 kWh	26 163 kWh

Kaivo 266 m, keruun virtaus 0,57 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE50x4.6	PE40*2.4	566 m	1,02 bar	102 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE50x4.6	PE45*2.6	566 m	0,55 bar	55 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE50x4.6	PE50*2.8	566 m	0,33 bar	33 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE50x4.6	PE50*2.5	566 m	0,31 bar	31 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	266 m	26 046 kWh	11,2 W/m	28,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 26 046 kWh	98.4 kWh/m/a	11.2 W/m	1.7 W/mK	4.5 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	26 163 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	266 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	266 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	26 163 kWh	
19	Saanto yhteensä	26 163 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,570 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,570 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	669 m	1,1 m

Kaivon syvyys 266 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 669 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Talo "Jack Jones"

---

## 79100 LEPPÄVIRTA

Rintamamies -tyyppinen talo kolmessa kerroksessa. Ilmanvaihto painovoimalla.  
 Rinnetalo, kellarikerros on käytännössä kokonaan maan alla.  
 Polttopuita kulunut noin 30 kuutiota (35000 kWh ehkä, voi olla enemmänkin).  
 Lattialämmitystä alhaalla 30 m<sup>2</sup> ja koko muu talo pattereilla. Patterit vuodelta 1961.  
 Ulkomitat 14,5 m x 9,5 m (kellarikerros 10 m x 9,5 m). Us lämpöeristeestä ei tietoa.  
 Kellarissa sauna 30 m<sup>2</sup>, lattialämmitys ja vaatehuone 10 m<sup>2</sup>, patteri. Loput kylmätiloja.  
 Keskikerros 128 m<sup>2</sup> asuintiloja, mukana kiviuni 6 m<sup>3</sup>, käytetty talvipakkasilla lämmitysapuna.  
 Yläkerrassa 55 m<sup>2</sup> asuintiloja, makuuhuone ja toimisto. Loput ulkovinttiä.  
 Alakerta korkeus 220 cm, keskikerros 247 cm, yläkerta 200 cm.  
 Alapohja maavarainen, betonia, liukas pintainen. Suihkutiloissa uusittu 2013.  
 Yläpohjan lämpöeriste tuntematon, vuodelta 1961.  
 Ei muita lämmitettäviä tiloja, lämpökaivoon tulee vaakaputkea noin 15 metriä.

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 10,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	32 638 kWh	1 326 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	37 438 kWh	1 595 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 392 kWh	1 595 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 392 kWh	1 595 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	37 438 kWh	5 241 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	4 404 kWh	5 285 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 190 kWh	1 007 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 392 kWh	1 595 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 582 kWh	2 601 €

# Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Jack Jones"

LEPPÄVIRTA

(Pohjois-Savo)

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

- Kellarikerros 1961: Lattialämmitys, 20 °C, 40 m2, 88 m3:	1,47 kW	7 064 kWh
- Keskikerros 1961: Patterilämmitys, 21 °C, 128 m2, 316 m3:	6,22 kW	20 246 kWh
- Talon yläkerta 1961: Patterilämmitys, 21 °C, 55 m2, 110 m3:	2,84 kW	8 203 kWh

-

-

-

## RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		27 834 kWh	78 %	7,74 kW	74 %
Ilmanvaihto		4 822 kWh	14 %	1,75 kW	17 %
Vuotoilmat		2 857 kWh	8 %	1,04 kW	10 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

## JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	223,0 m2	8 019 kWh	23 %	1,09 kW	10 %
Yläpohjat	223,0 m2	2 198 kWh	6 %	1,01 kW	10 %
Umpiseinän ala	228,2 m2	7 649 kWh	22 %	3,14 kW	30 %
Ikkunat	16,0 m2	4 574 kWh	13 %	2,16 kW	21 %
Ovet	10,0 m2	934 kWh	3 %	0,34 kW	3 %
Johtumat yhteensä	700,2 m2	23 374 kWh	66 %	7,74 kW	74 %

## VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

• Kiinteistö, 223 m2, 514 m3		3,4 COP	10,00 kW	35 514 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,76 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	10,8 kWh	40 314 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 876 kWh	0,77 kW	37 438 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	37 438 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			10,80 kW	37 438 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

### Yhteensä

**37 438 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

10,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**10,8 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-32 °C

▪ Maasta kerätään

( 3,3 COP)

7,7 kW

**26 046 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

11 392 kWh

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

**11 392 kWh**

Tarvitaan 266 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,57 l/s (= 34,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 15 m

2 kpl

PE50x4.6

30 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,57 l/s = 34,2 l/min = 2052 l/h:

• Kaivon painehäviö 0,57 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	102 kPa (1,02 bar)
• Kaivon painehäviö 0,57 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	55 kPa (0,55 bar)
• Kaivon painehäviö 0,57 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	33 kPa (0,33 bar)
• Kaivon painehäviö 0,57 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	31 kPa (0,31 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 669 metriä = 2 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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