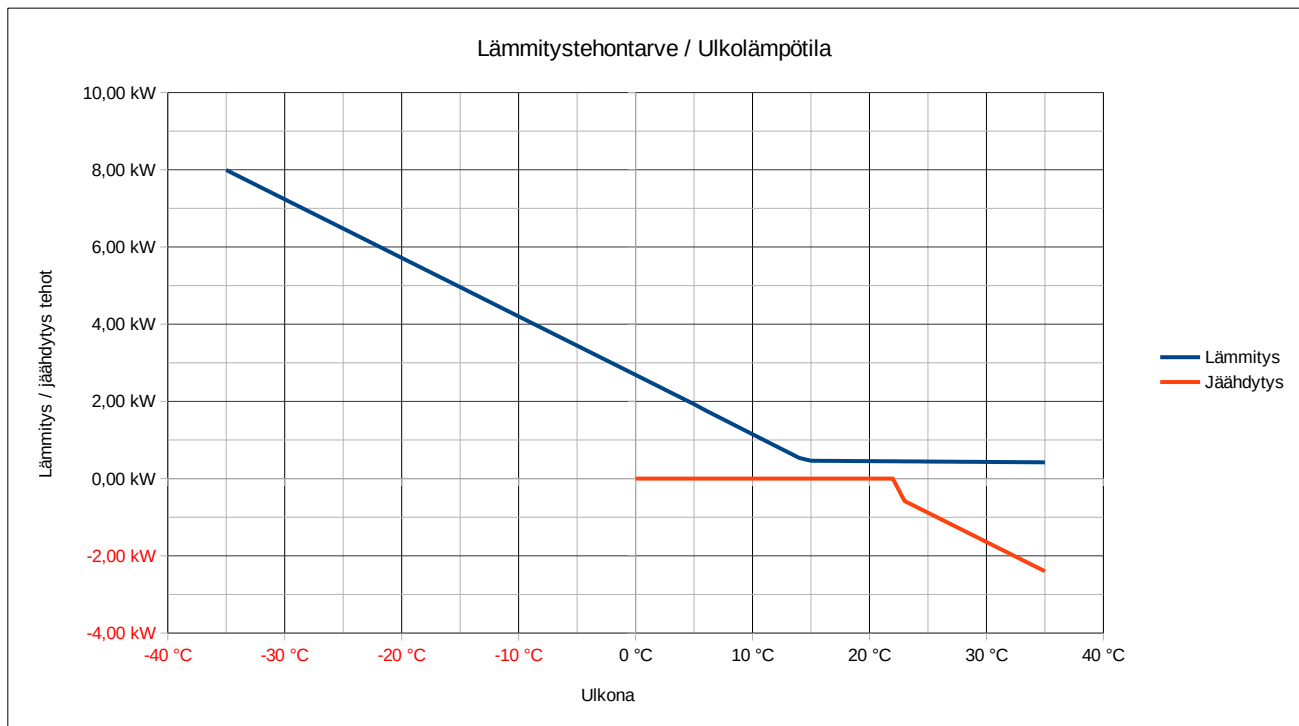


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "Kotirintamamies"		96100 ROVANIEMI		Tulostuspäivä		18.08.2019
Laskettu Bergheat46.933-1,8-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			150,0 m <sup>2</sup>		353,4 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	7,61 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C		24 678 kWh		1 003 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh		207 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	5 000 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,0 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP	28 678 kWh		207 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	24 678 kWh	150 m <sup>2</sup>	<b>28 Wh/m<sup>2</sup>/Ap/a</b>	<b>353 m<sup>3</sup></b>		<b>12 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	24 678 kWh	150 m <sup>2</sup>	875 kWh/m <sup>2</sup>	353 m <sup>3</sup>		70 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 678 kWh	150 m <sup>2</sup>	191 kWh/m <sup>2</sup>	353 m <sup>3</sup>		81 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P <sub>max</sub>		<b>-35,7 °C</b>	8,0 kW	53,0 W/m <sup>2</sup>		22,5 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 374 litraa	1,20 €/litr	4 049 €		85 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		22 m <sup>3</sup> /a	ä 50,00 €	1 081 €		78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 678 kWh	0,140 €/kWh	4 015 €		1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 678 kWh	0,140 €/kWh	1 210 €		3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		1 kWh	0,140 €/kWh	0 €		1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		28 677 kWh	1 kWh	8 644 kWh		3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	8 643 kWh		1 210 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	1 kWh		0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	8 644 kWh		1 210 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	24 678 kWh	3,4 COP	7 161 kWh	1 kWh	7 162 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,70 COP	4 000 kWh	2,7 COP	1 481 kWh	0 kWh	1 482 kWh
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 678 kWh	3,3 SCOP	8 644 kWh	1 kWh	8 644 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -35,7 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	41%	3 585 h	4 000 kWh	24 678 kWh	28 678 kWh	28 677 kWh	1 kWh	8 644 kWh
Tammikuu	31	70%	518 h	367 kWh	3 778 kWh	4 145 kWh	4 144 kWh	1 kWh	1 233 kWh
Helmikuu	28	68%	460 h	330 kWh	3 346 kWh	3 677 kWh	3 677 kWh	0 kWh	1 093 kWh
Maaliskuu	31	57%	424 h	355 kWh	3 035 kWh	3 390 kWh	3 390 kWh	0 kWh	1 012 kWh
Huhtikuu	30	44%	315 h	331 kWh	2 188 kWh	2 520 kWh	2 520 kWh	0 kWh	758 kWh
Toukokuu	31	29%	213 h	328 kWh	1 378 kWh	1 706 kWh	1 706 kWh	0 kWh	521 kWh
Kesäkuu	30	13%	91 h	303 kWh	423 kWh	726 kWh	726 kWh	0 kWh	235 kWh
Heinäkuu	31	8%	63 h	309 kWh	196 kWh	505 kWh	505 kWh	0 kWh	171 kWh
Elokuu	31	14%	107 h	315 kWh	543 kWh	858 kWh	858 kWh	0 kWh	274 kWh
Syyskuu	30	27%	197 h	316 kWh	1 262 kWh	1 578 kWh	1 578 kWh	0 kWh	483 kWh
Lokakuu	31	41%	304 h	340 kWh	2 088 kWh	2 428 kWh	2 428 kWh	0 kWh	732 kWh
Marraskuu	30	56%	403 h	343 kWh	2 883 kWh	3 226 kWh	3 226 kWh	0 kWh	964 kWh
Joulukuu	31	66%	490 h	363 kWh	3 558 kWh	3 921 kWh	3 921 kWh	0 kWh	1 167 kWh



Talo "Kotirintamamies" 96100 ROVANIEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	20,0 °C	0,00 W/m2K	0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		22,0 m2	2,10 m	46,2 m3	0 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		21,1 m	2,10 m	44,3 m2	0 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		22,0 m2	0 Wh/m2/Ap/a	46,2 m3	<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,00 U	0,00 kW	22,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	22,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,00 U	0,00 kW	42,3 m2	0 kWh/a
Ikkunat			0,00 kW	2,0 m2	0 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,00 U	0,00 kW	88,3 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,00 kW	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,00 kW	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a	0,00 kW	0 kWh/a	0 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 °C	1,14 W/m2K	16 634 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		78,0 m2	2,40 m	187,2 m3	89 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		36,1 m	2,40 m	86,6 m2	213 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		78,0 m2	37 Wh/m2/Ap/a	187,2 m3	<b>15,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,22 U	0,69 kW	78,0 m2	3 133 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,24 kW	78,0 m2	731 kWh/a
Umpiseinän ala		0,45 U	2,04 kW	75,6 m2	6 344 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,71 kW	9,0 m2	2 217 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,16 kW	2,0 m2	493 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	3,85 kW	242,6 m2	12 917 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,77 kW	10,4 l/sek	2 389 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,43 kW	5,8 l/sek	1 327 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 917 kWh/a	5,04 kW	3 716 kWh/a	16 634 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1947, Huonelämpö	21,0 °C	1,14 W/m2K	10 044 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,40 m	120,0 m3	84 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		31,1 m	2,40 m	74,6 m2	201 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	34 Wh/m2/Ap/a	120,0 m3	<b>14,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,42 kW	50,0 m2	1 305 kWh/a
Umpiseinän ala		0,40 U	1,70 kW	70,6 m2	5 266 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,32 kW	4,0 m2	985 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	2,44 kW	174,6 m2	7 557 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,49 kW	6,7 l/sek	1 532 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		0,31 kW	4,2 l/sek	955 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 557 kWh/a	3,24 kW	2 487 kWh/a	10 044 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					<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 lämpövuoto /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..		150,0 m2	353,4 m3	Enimmäistehot	26 678 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			<b>-35,7 °C</b>	6,28 kWmax	20 474 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		2,01 kertaa/h	17 l/sek	1,26 kWmax	3 921 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,17 kertaa/h	10 l/sek	0,74 kWmax	2 282 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 )				8,28 kWmax	26 678 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	26 678 kWh/a	150 m2	<b>178 kWh/m2</b>	353 m3	<b>75 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	26 678 kWh/a	150 m2	<b>31 Wh/m2/Ap/a</b>	353 m3	<b>12,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,28 kWmax	150 m2	<b>41,9 W/m2</b>	353 m3	<b>17,8 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

96100 ROVANIEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.933-1,8-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 0,9 °C ja -35,7 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	28 678 kWh	28 678 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,6 kWh	20 035 kWh	20 034 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	8 643 kWh	8 644 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,0 kWh</b>	5,64 kW	5,68 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 20034 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	29,4 kWh/m	681 m	1,5 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	6 m	1,5 W/mK	Teräsputki	114 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 257 m	3,1 W/mK	Kallioporaus	19 929 kWh
- Kaivo yhteensä	257 m	1 kpl	20 104 kWh	20 104 kWh

Kaivo 257 m, keruun virtaus 0,42 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	538 m	0,53 bar	53 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	538 m	0,31 bar	31 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	538 m	0,20 bar	20 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	538 m	0,19 bar	19 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	257 m	20 034 kWh	8,9 W/m	22,1 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 20 034 kWh	78,2 kWh/m/a	8,9 W/m	1,9 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	20 104 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	257 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	257 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 104 kWh		
19	Saanto yhteensä	20 104 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,420 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	681 m	1,5 m	

Kaivon syvyys 257 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 681 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,5 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Talo "Kotirintamamies"

---

96100 ROVANIEMI

Rintamamiestalo -tyyppinen, 8x11 m rakennus 1947 tasamaalla.  
Lämmitettävät alat: Kellari 22 m<sup>2</sup>, 1-kerros 78 m<sup>2</sup>, 2-kerros 50 m<sup>2</sup>.  
Kellarikerroksessa jatkossakin lattialämpö sähköllä, muutoin patterilämmitys.  
Ap maanvarainen, FinnFoam 50-70 mm. Yp: kutteripuru, paksuus ei tiedossa.  
Huonekorkeudet: Kellari 210, 1- ja 2-kerros 240, yläkerrassa viisto katto.  
Us: puuverhous, lauta, sahanpuru 100mm/ runko, ilmansulku, lauta, sisäpinnoite.  
Iv: painovoimainen. Ikkunat 3-lasiset, normaali ala.  
Rakennuksen (lämmin) tilavuus n. 630 m<sup>3</sup>. Huonelämpö n. +21 C.  
Nykyinen varaaja lämpenee sähköllä, kokonaiskulutus 30000 kWh/a.

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	24 678 kWh	1 003 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	207 €
Molemmat yhteensä	28 678 kWh	1 210 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 643 kWh	1 210 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 644 kWh	1 210 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	28 678 kWh	4 015 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 374 kWh	4 049 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 000 kWh	700 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 644 kWh	1 210 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 644 kWh	1 910 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Kotirintamamies"

ROVANIEMI

(Lappi)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -36 °C**

- Kellari 1947: Lattialämmitys, 20 °C, 22 m2, 46 m3:	0,00 kW	0 kWh
- Keskikerros 1947: Patterilämmitys, 21 °C, 78 m2, 187 m3:	5,04 kW	16 634 kWh
- Talon yläkerta 1947: Patterilämmitys, 21 °C, 50 m2, 120 m3:	3,24 kW	10 044 kWh

-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ** 8,3 kW      26 678 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		20 474 kWh	77 %	6,28 kW	76 %
Ilmanvaihto		3 921 kWh	15 %	1,26 kW	15 %
Vuotoilmat		2 282 kWh	9 %	0,74 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	150,0 m2	3 133 kWh	12 %	0,69 kW	8 %
Yläpohjat	150,0 m2	2 036 kWh	8 %	0,66 kW	8 %
Umpiseinän ala	188,5 m2	11 611 kWh	44 %	3,74 kW	45 %
Ikkunat	15,0 m2	3 202 kWh	12 %	1,03 kW	12 %
Ovet	2,0 m2	493 kWh	2 %	0,16 kW	2 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>505,5 m2</b>	<b>20 474 kWh</b>	<b>77 %</b>	<b>6,28 kW</b>	<b>76 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C**

• Kiinteistö, 150 m2, 353 m3		3,4 COP	7,61 kW	26 678 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		2,7 COP	0,49 kW	4 000 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	8,1 kW	30 678 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 000 kWh	0,53 kW	28 678 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	28 677 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			8,00 kW	28 677 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				1 kWh

**Yhteensä**

**28 677 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**8,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 °C

▪ Maasta kerätään

( 3,3 COP)

5,7 kW

**20 034 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 643 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)

**8 644 kWh**

Tarvitaan 257 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s (= 25,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,42 l/s = 25,2 l/min = 1512 l/h:**

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	53 kPa (0,53 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	31 kPa (0,31 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	20 kPa (0,2 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	19 kPa (0,19 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 681 metriä = 2 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,5 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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