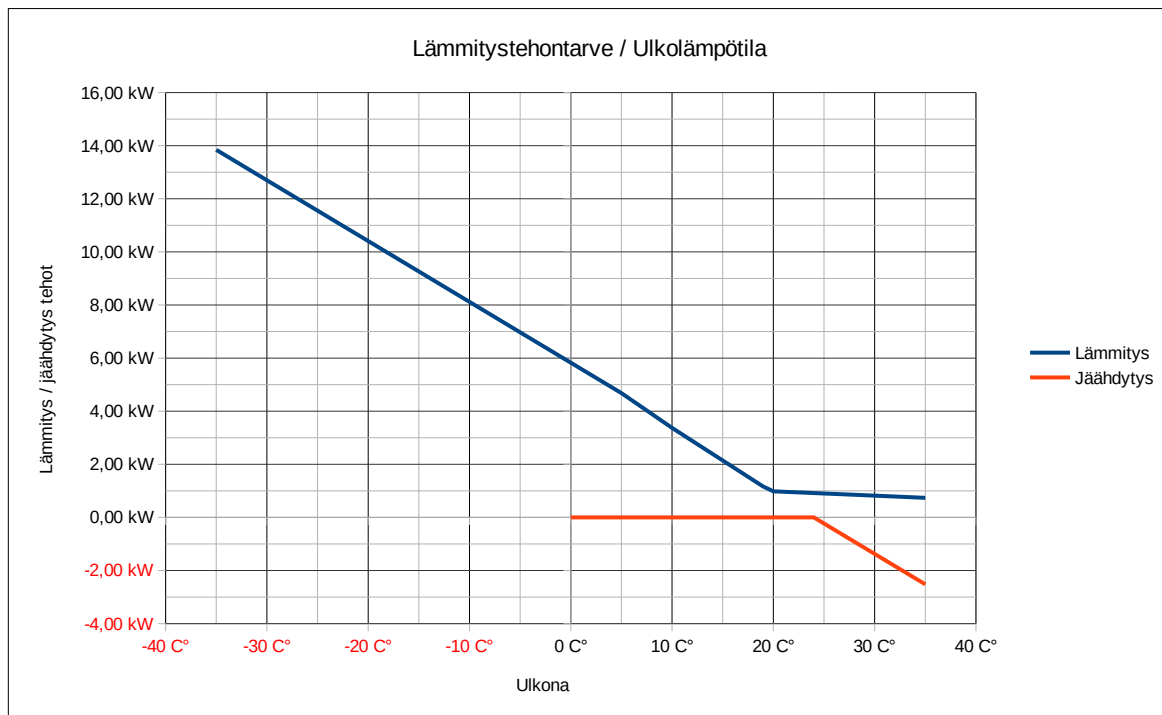


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "marip", versio B, korjattu lähtötietoja		90100 OULU		Tulostuspäivä 04.02.2019	
Laskettu Bergheat46.903-1,68-3 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		202,0 m2		660,9 m3
- Rakennusten lämmitys	11,85 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°	37 255 kWh	1 582 €	
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	323 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 540 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,1 kW	0,14 €/kWh	4,3 SCOP	43 255 kWh	323 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	37 255 kWh	202 m2	35 Wh/m2/Ap/a	661 m3	10,8 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	37 255 kWh	202 m2	1 053 kWh/m2	661 m3	56 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	43 255 kWh	202 m2	214 kWh/m2	661 m3	65 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-32,0 C°	13,1 kW	64,9 W/m2	19,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			13,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			5 089 litraa	1,20 €/litr	6 107 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			40 m <sup>3</sup> /a	ä 48,00 €	1 901 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			43 255 kWh	0,140 €/kWh	6 056 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			43 255 kWh	0,140 €/kWh	1 408 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			1 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			43 254 kWh	1 kWh	10 059 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	10 057 kWh	1 408 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	1 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	10 059 kWh	1 408 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	37 255 kWh	4,8 COP	7 749 kWh	1 kWh	7 751 kWh	1 085 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	323 €
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		43 255 kWh	4,3 SCOP	10 058 kWh	1 kWh	10 058 kWh	1 408 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -32 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 327 h	6 000 kWh	37 255 kWh	43 255 kWh	43 254 kWh	1 kWh	10 059 kWh
Tammikuu	31	69%	517 h	650 kWh	6 070 kWh	6 720 kWh	6 719 kWh	1 kWh	1 514 kWh
Helmikuu	28	69%	466 h	586 kWh	5 466 kWh	6 053 kWh	6 052 kWh	0 kWh	1 363 kWh
Maaliskuu	31	58%	430 h	598 kWh	4 987 kWh	5 585 kWh	5 585 kWh	0 kWh	1 267 kWh
Huhtikuu	30	42%	303 h	511 kWh	3 426 kWh	3 936 kWh	3 936 kWh	0 kWh	909 kWh
Toukokuu	31	24%	175 h	445 kWh	1 834 kWh	2 280 kWh	2 280 kWh	0 kWh	553 kWh
Kesäkuu	30	8%	54 h	362 kWh	346 kWh	708 kWh	708 kWh	0 kWh	211 kWh
Heinäkuu	31	4%	33 h	360 kWh	66 kWh	426 kWh	426 kWh	0 kWh	152 kWh
Elokuu	31	8%	60 h	376 kWh	405 kWh	781 kWh	781 kWh	0 kWh	229 kWh
Syyskuu	30	22%	160 h	425 kWh	1 650 kWh	2 075 kWh	2 075 kWh	0 kWh	507 kWh
Lokakuu	31	37%	279 h	507 kWh	3 116 kWh	3 624 kWh	3 624 kWh	0 kWh	843 kWh
Marraskuu	30	53%	379 h	556 kWh	4 369 kWh	4 925 kWh	4 925 kWh	0 kWh	1 123 kWh
Joulukuu	31	63%	472 h	623 kWh	5 518 kWh	6 141 kWh	6 141 kWh	0 kWh	1 388 kWh



Talo "marip", versio B, korjattu lähtötietoja 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Päärakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö	22,0 C°	1,21 W/m2K	29 799 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		144,0 m2	3,53 m	508,3 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,0 m	3,53 m	186,9 m2	207 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		144,0 m2	40 Wh/m2/Ap/a	508,3 m3	<b>11,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,15 U	0,56 kW	144,0 m2	3 910 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,64 kW	144,0 m2	1 882 kWh/a
Umpiseinän ala		0,55 U	4,89 kW	159,9 m2	14 370 kWh/a
Ikkunat		0,92 U	1,04 kW	21,0 m2	3 065 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,29 kW	6,0 m2	857 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	7,43 kW	474,9 m2	24 084 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	1,49 kW	70,6 l/sek	4 388 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,45 kW	6,4 l/sek	1 328 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		24 084 kWh/a	9,38 kW	5 715 kWh/a	29 799 kWh/a
Sauna, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö	20,0 C°	0,95 W/m2K	3 580 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		23,0 m2	2,63 m	60,5 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		12,2 m	2,63 m	32,1 m2	156 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		23,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	60,5 m3	<b>11,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,18 U	0,10 kW	23,0 m2	704 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,15 kW	23,0 m2	412 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,32 kW	28,3 m2	886 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	1,8 m2	261 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	290 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	0,77 kW	78,1 m2	2 551 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,29 kW	4,2 l/sek	794 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,08 kW	1,2 l/sek	234 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 551 kWh/a	1,13 kW	1 028 kWh/a	3 580 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö	12,0 C°	1,11 W/m2K	4 016 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		35,0 m2	2,63 m	92,1 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		19,2 m	2,63 m	50,5 m2	115 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		35,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	92,1 m3	<b>8,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C		0,18 U	0,11 kW	35,0 m2	791 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,19 kW	35,0 m2	386 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,33 kW	34,5 m2	666 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	179 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,62 kW	14,0 m2	1 250 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	1,34 kW	120,5 m2	3 272 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,15 kW	2,6 l/sek	298 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,15 x / h		0,22 kW	3,8 l/sek	446 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 272 kWh/a	1,70 kW	744 kWh/a	4 016 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			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,09 kW	11,0 W/m	8 m	768 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		202,0 m2	660,9 m3	Enimmäistehot	38 163 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,0 C°	9,53 kWmax	29 907 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,68 kertaa/h	77 l/sek	1,93 kWmax	5 480 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,14 kertaa/h	11 l/sek	0,76 kWmax	2 008 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		8,0 m	768 kWh/a	0,09 kWmax	768 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				12,30 kWmax	38 163 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	38 163 kWh/a	202 m2	<b>189 kWh/m2</b>	661 m3	<b>58 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	38 163 kWh/a	202 m2	<b>36 Wh/m2/Ap/a</b>	661 m3	<b>11,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	9,53 kWmax	202 m2	<b>47,2 W/m2</b>	661 m3	<b>14,4 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.903-1,68-3

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -32 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13 kW
- Pumpuksi valitsit 13 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,1 kWh	43 255 kWh	43 255 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,0 kWh	33 198 kWh	33 196 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kWh	10 057 kWh	10 059 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>13,0 kWh</b>	10,39 kW	10,30 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 33197 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,720 l/s	34,2 kWh/m	971 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	183 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 319 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	33 039 kWh
- Kaivo yhteensä	319 m	1 kpl	33 222 kWh	33 222 kWh

Keruun virtaus 0,72 l/s ΔT = 3,5 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	652 m	40 mm	2,0 bar	206 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	652 m	45 mm	1,1 bar	110 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	652 m	50 mm	0,6 bar	62 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	319 m	33 196 kWh	Lisää kaivoja
- Kuorma kaivoa kohden		33 196 kWh	104,1 kWh/m/a	Lisää kaivoja

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	33 222 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	319 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	319 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	33 222 kWh	
19	Saanto yhteensä	33 222 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,720 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,720 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	971 m	1,4 m

Kaivon syvyys 319 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 971 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "marip", versio B, korjattu lähtötietoja

---  
90100 OULU

LAMELLIHIRSITALO 2019 tasamaalla 205 mm lamellihirsi, 1 kerros.  
Ala 155 m<sup>2</sup>, 8,1 m x 19.2 m, lämmitetty nettoala 144 m<sup>2</sup>.  
Lattialämmitys. Iv lämmöntalteenotolla.  
Ap maanvarainen laatta, solumuovi 200 mm. Yp puukuitueriste 450 mm.  
Normaali ikkunapinta-ala U arvo vähintään 0.92.  
PIHARAKENNUS 5.3 x 11.1 m, 1 -krs huonekorkeus 2.63 m.  
Autotalli puolilämmin 35 m<sup>2</sup>.  
Sauna lämmin 23 m<sup>2</sup>, ikkunat 1.8 m<sup>2</sup>, puurunko. Us mineraalivilla 150 mm (arvo korjattu, oli 50 mm).  
Ap maanvarainen laatta, eriste solumuovi 150 mm lattialämmitys, huippumuri.  
Lämmönsiirtokanaali 8 m josta puolet talon alla.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 255 kWh	1 085 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	323 €
Molemmat yhteensä	43 255 kWh	1 408 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 057 kWh	1 408 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 059 kWh	1 408 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	43 255 kWh	6 056 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	5 089 kWh	6 107 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 540 kWh	636 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 059 kWh	1 408 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 599 kWh	2 044 €

# Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "marip", versio B, korjattu lähtötietoja

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

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

- Päärakennus 2019: Lattialämmitys, 22 C°, 144 m2, 508 m3:	9,38 kW	29 799 kWh
- Sauna 2019: Lattialämmitys, 20 C°, 23 m2, 60 m3:	1,13 kW	3 580 kWh
- Autotalli 2019: Lattialämmitys, 12 C°, 35 m2, 92 m3:	1,70 kW	4 016 kWh

-  
-

- Lämmönsiirtokanaali CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142, +40 C°, 8 m:	0,09 kW	768 kWh
--	---------	---------

<b>RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ</b>	<b>12,3 kW</b>	<b>38 163 kWh</b>
---	----------------	-------------------

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		29 907 kWh	78 %	9,53 kW	77 %
Ilmanvaihto		5 480 kWh	14 %	1,93 kW	16 %
Vuotoilmat		2 008 kWh	5 %	0,76 kW	6 %
Lämmönsiirtokanaali		768 kWh	2 %	0,09 kW	1 %

## JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	202,0 m2	5 405 kWh	14 %	0,78 kW	6 %
Yläpohjat	202,0 m2	2 680 kWh	7 %	0,98 kW	8 %
Umpiseinän ala	222,7 m2	15 922 kWh	42 %	5,54 kW	45 %
Ikkunat	24,8 m2	3 504 kWh	9 %	1,22 kW	10 %
Ovet	22,0 m2	2 396 kWh	6 %	1,01 kW	8 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>673,5 m2</b>	<b>29 907 kWh</b>	<b>78 %</b>	<b>9,53 kW</b>	<b>77 %</b>

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

• Kiinteistö, 202 m2, 661 m3	4,8 COP	11,85 kW	38 163 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	1,31 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	13,2 kWh	44 163 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-908 kWh	0,27 kW	43 255 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	43 254 kWh
- Pumpulla tuotetaan		13,00 kW	43 252 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			1 kWh

### Yhteensä

**43 254 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

13,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**13,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-31 C°

• Maasta kerätään

( 4,3 COP)

10,3 kW

**33 196 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

10 057 kWh

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

**10 059 kWh**

Tarvitaan 319 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,72 l/s (= 43,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m

2 kpl

PE50x4.6

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,72 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,72 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,5 K	206 kPa (2,06 bar)
• Kaivon painehäviö 0,72 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,5 K	110 kPa (1,1 bar)
• Kaivon painehäviö 0,72 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,5 K	62 kPa (0,62 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 971 metriä = 3 x 400 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!