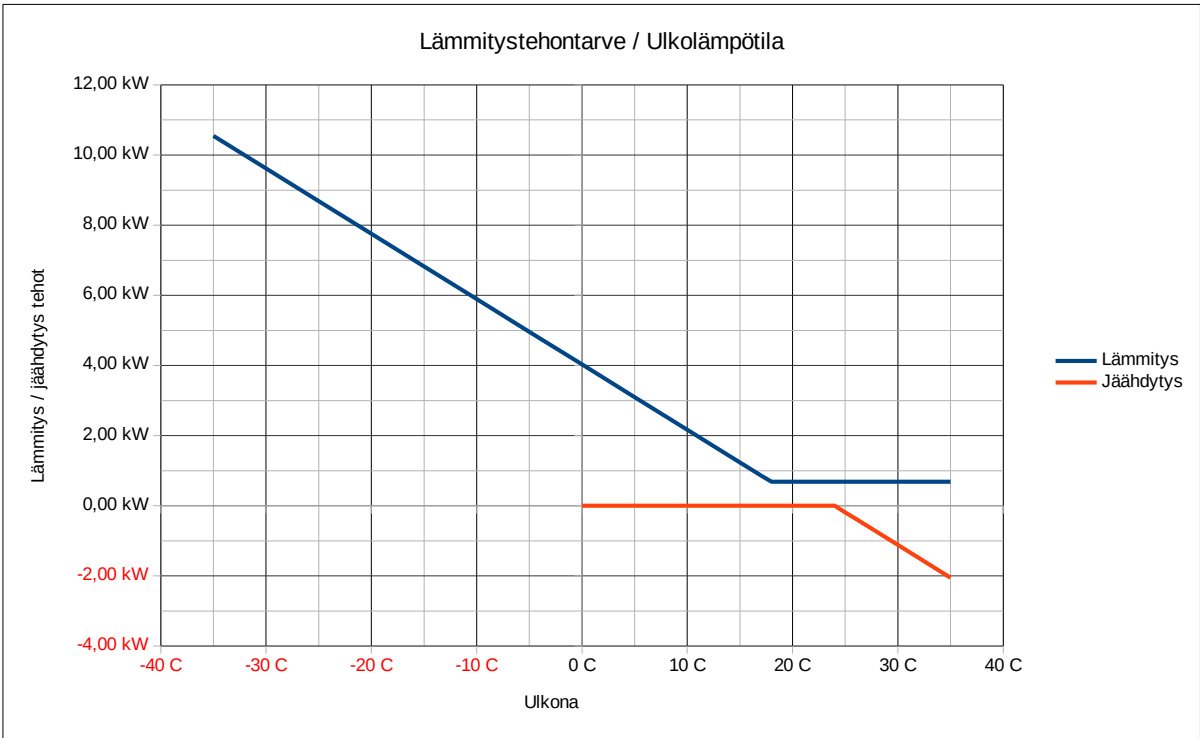


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Uudisrakennus massiivihirrestä "Vompatti"		89600 SUOMUSSALMI		Tulostuspäivä	10.07.2018
Laskettu Bergheat46.825-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		200,0 m2	510,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	10,57 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	29 666 kWh	1 080 €	
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	277 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	11,3 kW	0,12 €/kWh	4,2 SCOP	35 666 kWh	277 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 666 kWh	200 m2	26 Wh/m2/Ap/a	510 m3	10,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 666 kWh	200 m2	1 141 kWh/m2	510 m3	58 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	35 666 kWh	200 m2	178 kWh/m2	510 m3	70 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-38,8 C	11,3 kW	56,3 W/m2	22,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					12,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					4 196 litraa	0,95 €/ltr	3 986 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					9 tonnia /a	á 230,00 €	2 159 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					35 666 kWh	0,120 €/kWh	4 280 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					35 666 kWh	0,120 €/kWh	1 017 €	4,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					35 666 kWh	0 kWh	8 479 kWh	4,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	8 479 kWh	1 017 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	8 479 kWh	1 017 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	29 666 kWh	4,8 COP	6 171 kWh	0 kWh	6 171 kWh	741 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		35 666 kWh	4,2 SCOP	8 479 kWh	0 kWh	8 479 kWh	1 017 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	34%	2 972 h	6 000 kWh	29 666 kWh	35 666 kWh	35 666 kWh	0 kWh	8 479 kWh
Tammikuu	31	60%	445 h	510 kWh	4 832 kWh	5 342 kWh	5 342 kWh	0 kWh	1 201 kWh
Helmikuu	28	60%	401 h	460 kWh	4 346 kWh	4 806 kWh	4 806 kWh	0 kWh	1 081 kWh
Maaliskuu	31	49%	366 h	510 kWh	3 887 kWh	4 397 kWh	4 397 kWh	0 kWh	1 005 kWh
Huhtikuu	30	37%	264 h	493 kWh	2 679 kWh	3 172 kWh	3 172 kWh	0 kWh	747 kWh
Toukokuu	31	21%	159 h	510 kWh	1 404 kWh	1 913 kWh	1 913 kWh	0 kWh	488 kWh
Kesäkuu	30	9%	68 h	493 kWh	319 kWh	812 kWh	812 kWh	0 kWh	256 kWh
Heinäkuu	31	7%	50 h	510 kWh	95 kWh	605 kWh	605 kWh	0 kWh	216 kWh
Elokuu	31	10%	77 h	510 kWh	419 kWh	929 kWh	929 kWh	0 kWh	283 kWh
Syyskuu	30	22%	155 h	493 kWh	1 370 kWh	1 863 kWh	1 863 kWh	0 kWh	475 kWh
Lokakuu	31	33%	248 h	510 kWh	2 467 kWh	2 976 kWh	2 976 kWh	0 kWh	709 kWh
Marraskuu	30	46%	329 h	493 kWh	3 457 kWh	3 950 kWh	3 950 kWh	0 kWh	909 kWh
Joulukuu	31	55%	408 h	510 kWh	4 391 kWh	4 900 kWh	4 900 kWh	0 kWh	1 109 kWh



Uudisrakennus massiivihirrestä "Vompatti" 89600 SUOMUSSALMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	0,91 W/m2K	18 811 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,65 m	318,0 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,5 m	2,65 m	118,0 m2	157 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	318,0 m3	<b>10,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,13 U	0,40 kW	120,0 m2	2 870 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,24 kW	120,0 m2	624 kWh/a
Umpiseinän ala		0,51 U	3,21 kW	94,0 m2	8 315 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,97 kW	18,0 m2	2 509 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,32 kW	6,0 m2	836 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	5,15 kW	358,0 m2	15 154 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	1,03 kW	44,2 l/sek	2 680 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,38 kW	4,8 l/sek	977 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 154 kWh/a	6,56 kW	3 656 kWh/a	18 811 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	21,0 C	0,95 W/m2K	11 756 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,40 m	192,0 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,8 m	2,40 m	86,0 m2	147 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	192,0 m3	<b>10,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,48 kW	80,0 m2	1 249 kWh/a
Umpiseinän ala		0,51 U	2,53 kW	74,0 m2	6 546 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,54 kW	10,0 m2	1 394 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,11 kW	2,0 m2	279 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	3,66 kW	246,0 m2	9 467 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,62 kW	26,7 l/sek	1 618 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,26 kW	3,3 l/sek	671 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 467 kWh/a	4,54 kW	2 289 kWh/a	11 756 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 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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..		200,0 m2	510,0 m3	Enimmäistehot	30 566 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-38,8 C	8,80 kWmax	24 621 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,52 kertaa/h	71 l/sek	1,66 kWmax	4 297 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,09 kertaa/h	8 l/sek	0,64 kWmax	1 648 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 )				11,10 kWmax	30 566 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	30 566 kWh/a	200 m2	<b>153 kWh/m2</b>	510 m3	<b>60 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	30 566 kWh/a	200 m2	<b>27 Wh/m2/Ap/a</b>	510 m3	<b>10,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	8,80 kWmax	200 m2	<b>44,0 W/m2</b>	510 m3	<b>17,3 W/m3</b>

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.825-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 3,3 C ja -38,8 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,3 kWh	35 666 kWh	35 666 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,1 kWh	27 187 kWh	27 187 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	8 479 kWh	8 479 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>12,0 kWh</b>	8,92 kW	9,50 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 27187 kWh / vuosi ) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,710 l/s	30,5 kWh/m	892 m	1,5 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,3 W/mK	Teräsputki	234 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 203 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	14 304 kWh
- Kaivot yhteensä	203 m	2 kpl	13 674 kWh	27 349 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	327 m	27 349 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	40 mm	0,30 bar	30,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	45 mm	0,17 bar	17,4 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	50 mm	0,11 bar	10,8 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 203 m		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	203 m	27 187 kWh	7,6 W/m	23,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		13 594 kWh	67,4 kWh/m/a	1,6 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	13 674 kWh			
2	13 674 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	203 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	406 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 674 kWh		
19	Saanto yhteensä	27 349 kWh		
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,710 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	892 m	1,5 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 203 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 892 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,5 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus massiivihirrestä "Vompatti"  
Kainuussa  
89600 SUOMUSSALMI

Uudiskohteen suunnittelu käynnissä.  
Kokoluokkaa 200 m<sup>2</sup>, hirsitalo, kuutioista ei vielä tietoa.  
Kohde sijaitsee Kainuussa.  
Lasketaan 1½ -kerroksisena, massiivihirsi 220 mm.

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 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 666 kWh	741 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	35 666 kWh	1 017 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 479 kWh	1 017 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 479 kWh	1 017 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	35 666 kWh	4 280 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	4 196 kWh	3 986 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 500 kWh	540 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 479 kWh	1 017 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 979 kWh	1 557 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus massiivihirrestä "Vompatti"

SUOMUSSALMI

(Kainuu)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ

- Talon alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 120 m2, 318 m3,	6,56 kW	18 811 kWh
- Talon yläkerta: Lattialämmitys, 21 C, 80 m2, 192 m3,	4,54 kW	11 756 kWh

-  
-  
-  
-

<b>RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ</b>	<b>11,1 kW</b>	<b>30 566 kWh</b>
-----------------------------------------	----------------	-------------------

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		24 621 kWh	81 %	8,80 kW	79 %
Ilmanvaihto		4 297 kWh	14 %	1,66 kW	15 %
Vuotoilmat		1 648 kWh	5 %	0,64 kW	6 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

### JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	200,0 m2	2 870 kWh	9 %	0,40 kW	4 %
Yläpohjat	200,0 m2	1 873 kWh	6 %	0,72 kW	7 %
Umpiseinän ala	168,0 m2	14 860 kWh	49 %	5,74 kW	52 %
Ikkunat	28,0 m2	3 902 kWh	13 %	1,51 kW	14 %
Ovet	8,0 m2	1 115 kWh	4 %	0,43 kW	4 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>604,0 m2</b>	<b>24 621 kWh</b>	<b>81 %</b>	<b>8,80 kW</b>	<b>79 %</b>

### VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: ( LATTIALÄMMITYS +31 C )

• Kiinteistö, 200 m2, 510 m3	4,8 COP	10,57 kW	30 566 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	11,3 kWh	36 566 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-900 kWh	0,28 kW	35 666 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	35 666 kWh
- Pumpulla tuotetaan		12,00 kW	35 666 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

#### Yhteensä

**35 666 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

11,3 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**12,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-43 C

• Maasta kerätään

( 4,2 COP )

9,5 kW

**27 187 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 479 kWh

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

**8 479 kWh**

Tarvitaan 2 x 203 m = 406 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,71 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille yhtä kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,3 bar (30 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,17 bar (17 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,11 bar (11 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 892 metriä, upotussyvyys vähintään 1,5 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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