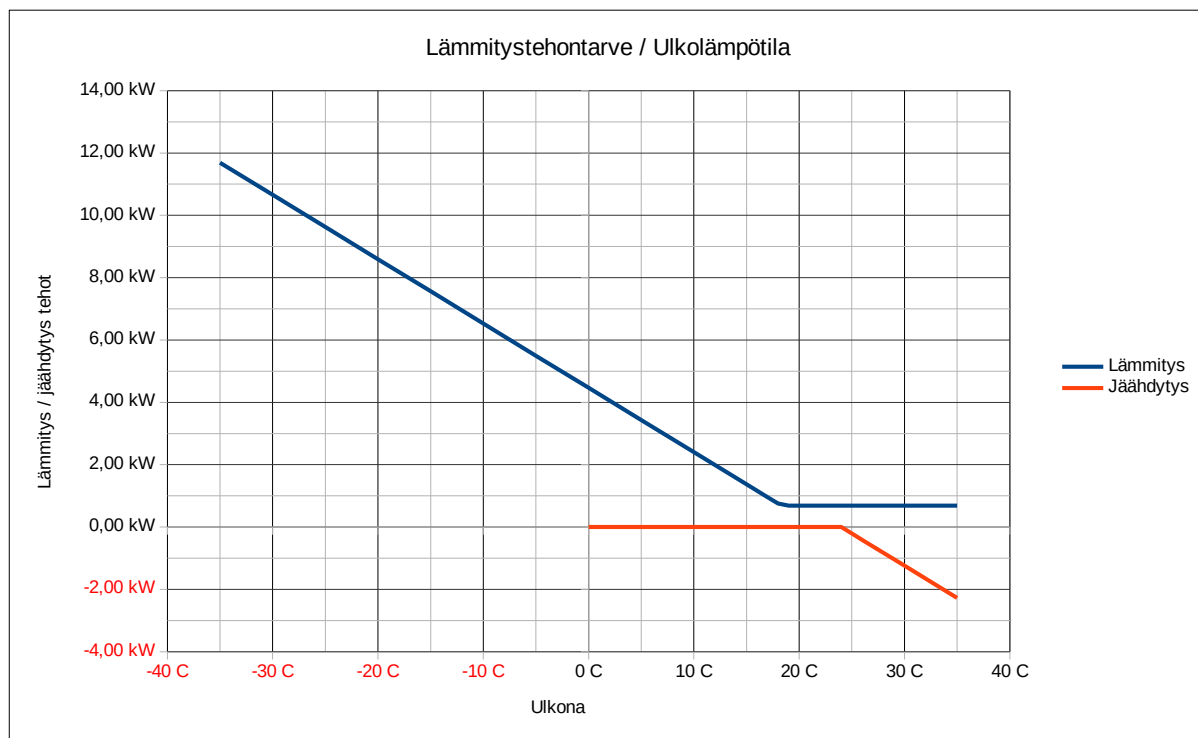


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoiimittajallasi!	
Talo "poppop1000"		15100 LAHTI		Tulostuspäivä	11.09.2018
Laskettu Bergheat46.834-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		200,0 m2	504,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	10,04 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	29 524 kWh	1 164 €	
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	300 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	4 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,7 kW	0,13 €/kWh	4,2 SCOP	35 524 kWh	300 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 524 kWh	200 m2	34 Wh/m2/Ap/a	504 m3	13,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 524 kWh	200 m2	878 kWh/m2	504 m3	59 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	35 524 kWh	200 m2	178 kWh/m2	504 m3	70 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-30,3 C	10,7 kW	53,6 W/m2	21,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			12,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 179 litraa	1,15 €/ltr	4 806 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			9 tonnia /a	á 230,00 €	2 150 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			35 524 kWh	0,130 €/kWh	4 618 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			35 524 kWh	0,130 €/kWh	1 098 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			35 524 kWh	0 kWh	8 449 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 449 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 449 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	29 524 kWh	4,8 COP	6 141 kWh	798 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	300 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		35 524 kWh	4,2 SCOP	8 449 kWh	1 098 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34%	2 960 h	6 000 kWh	29 524 kWh	35 524 kWh	35 524 kWh	0 kWh	8 449 kWh
Tammikuu	31	60%	449 h	510 kWh	4 880 kWh	5 390 kWh	5 390 kWh	0 kWh	1 211 kWh
Helmikuu	28	62%	418 h	460 kWh	4 551 kWh	5 011 kWh	5 011 kWh	0 kWh	1 124 kWh
Maaliskuu	31	52%	384 h	510 kWh	4 101 kWh	4 610 kWh	4 610 kWh	0 kWh	1 049 kWh
Huhtikuu	30	36%	262 h	493 kWh	2 655 kWh	3 148 kWh	3 148 kWh	0 kWh	742 kWh
Toukokuu	31	18%	132 h	510 kWh	1 069 kWh	1 578 kWh	1 578 kWh	0 kWh	418 kWh
Kesäkuu	30	7%	52 h	493 kWh	134 kWh	628 kWh	628 kWh	0 kWh	218 kWh
Heinäkuu	31	6%	45 h	510 kWh	27 kWh	536 kWh	536 kWh	0 kWh	202 kWh
Elokuu	31	8%	60 h	510 kWh	208 kWh	718 kWh	718 kWh	0 kWh	239 kWh
Syyskuu	30	21%	148 h	493 kWh	1 284 kWh	1 777 kWh	1 777 kWh	0 kWh	457 kWh
Lokakuu	31	35%	257 h	510 kWh	2 575 kWh	3 084 kWh	3 084 kWh	0 kWh	732 kWh
Marraskuu	30	47%	337 h	493 kWh	3 549 kWh	4 042 kWh	4 042 kWh	0 kWh	928 kWh
Joulukuu	31	56%	417 h	510 kWh	4 490 kWh	5 000 kWh	5 000 kWh	0 kWh	1 130 kWh



Talo "poppop1000" 15100 LAHTI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2008, Huonelämpö 21,0 C		0,95 W/m2K	23 949 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	2,60 m	416,0 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		53,5 m	2,60 m	139,2 m2	150 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	34 Wh/m2/Ap/a	416,0 m3	13,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,25 U	0,94 kW	160,0 m2	6 088 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,10 kW	160,0 m2	2 871 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	1,57 kW	109,2 m2	4 082 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,72 kW	24,0 m2	4 486 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,43 kW	6,0 m2	1 121 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	5,76 kW	459,2 m2	18 648 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	1,55 kW	57,8 l/sek	4 030 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,49 kW	7,3 l/sek	1 271 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		18 648 kWh/a	7,80 kW	5 300 kWh/a	23 949 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2008, Huonelämpö 12,0 C		1,57 W/m2K	5 621 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,20 m	88,0 m3	64 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		25,4 m	2,20 m	55,9 m2	141 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	88,0 m3	14,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C		0,30 U	0,19 kW	40,0 m2	1 264 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,28 kW	40,0 m2	504 kWh/a
Umpiseinän ala		0,25 U	0,47 kW	39,9 m2	838 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2	210 kWh/a
Ovet		1,91 U	1,13 kW	14,0 m2	2 009 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,38 U	2,20 kW	135,9 m2	4 825 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,27 kW	4,9 l/sek	479 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,18 kW	3,2 l/sek	317 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 825 kWh/a	2,65 kW	795 kWh/a	5 621 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					0 Wh/m3/Ap/a
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 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					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 lämmitystarve /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			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,10 kW	6,5 W/m	15 m	855 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		200,0 m2	504,0 m3	Enimmäistehot	30 424 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,3 C	7,97 kWmax	23 473 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,51 kertaa/h	63 l/sek	1,82 kWmax	4 508 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,09 kertaa/h	11 l/sek	0,67 kWmax	1 587 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15,0 m	855 kWh/a	0,10 kWmax	855 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,55 kWmax	30 424 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	30 424 kWh/a	200 m2	152 kWh/m2	504 m3	60 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	30 424 kWh/a	200 m2	35 Wh/m2/Ap/a	504 m3	13,7 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	7,97 kWmax	200 m2	39,8 W/m2	504 m3	15,8 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

15100 LAHTI

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.834-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 5,8 C ja -30,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisenä	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,7 kWh	35 524 kWh	35 524 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,1 kWh	27 075 kWh	27 075 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	8 449 kWh	8 449 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kWh	8,49 kW	9,50 kW

Lämmön keruu: kostea savi (27074 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4,2 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,710 l/s	39,6 kWh/m	683 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	1,3 W/mK	Teräsputki	364 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 155 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	13 979 kWh
- Kaivot yhteensä	155 m	2 kpl	13 603 kWh	27 205 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	263 m	27 205 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)	330 m	40 mm	0,24 bar	23,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	330 m	45 mm	0,14 bar	13,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	330 m	50 mm	0,08 bar	8,5 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 155 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa 2 kpl	155 m	27 075 kWh	10,0 W/m	30,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	13 537 kWh	87,8 kWh/m/a	1,5 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	13 603 kWh			
2	13 603 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	155 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	310 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 603 kWh		
19	Saanto yhteensä	27 205 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	683 m	1,1 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 155 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 683 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "poppop1000"

15100 LAHTI

1 -kerroksinen tiiliverhoiltu lattialämmitteinen talo 2008.
Koko yhteensä lämmitettävää tilaa autotalli mukaan lukien noin 200 neliötä.
Lämmön keruu vaakapiirillä.

Kohteesta varsin niukat lähtötiedot.
Arvataan talon olevan 1 -kerroksinen.
Arvataan autotallin koko ja lämpötila.

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 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 524 kWh	798 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	300 €
Molemmat yhteensä	35 524 kWh	1 098 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 449 kWh	1 098 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 449 kWh	1 098 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	35 524 kWh	4 618 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	4 179 kWh	4 806 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 500 kWh	585 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 449 kWh	1 098 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 949 kWh	1 683 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "poppop1000"

LAHTI

(Päijät-Häme)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ

- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 160 m2, 416 m3,	7,80 kW	23 949 kWh
- Autotalli: Lattialämmitys, 12 C, 40 m2, 88 m3,	2,65 kW	5 621 kWh
-		
-		
-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 C, 15 metriä,	0,10 kW	855 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

10,5 kW 30 424 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		23 473 kWh	77 %	7,97 kW	76 %
Ilmanvaihto		4 508 kWh	15 %	1,82 kW	17 %
Vuotoilmat		1 587 kWh	5 %	0,67 kW	6 %
Lämmönsiirtokanaali		855 kWh	3 %	0,10 kW	1 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	200,0 m2	7 352 kWh	24 %	1,13 kW	11 %
Yläpohjat	200,0 m2	3 375 kWh	11 %	1,39 kW	13 %
Umpiseinän ala	149,0 m2	4 920 kWh	16 %	2,04 kW	19 %
Ikkunat	26,0 m2	4 696 kWh	15 %	1,84 kW	17 %
Ovet	20,0 m2	3 131 kWh	10 %	1,56 kW	15 %
Johtumat yhteensä	595,0 m2	23 473 kWh	77 %	7,97 kW	76 %

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 200 m2, 504 m3	4,8 COP	10,04 kW	30 424 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,2 SCOP	10,7 kWh	36 424 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-900 kWh	0,26 kW	35 524 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	35 524 kWh
- Pumpulla tuotetaan		12,00 kW	35 524 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

35 524 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

10,7 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

12,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-36 C

• Maasta kerätään

(4,2 COP)

9,5 kW

27 075 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 449 kWh

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

8 449 kWh

Tarvitaan 2 x 155 m = 310 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	0,24 bar (24 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,14 bar (14 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,08 bar (8 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 683 metriä, upotussyvyys vähintään 1,1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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