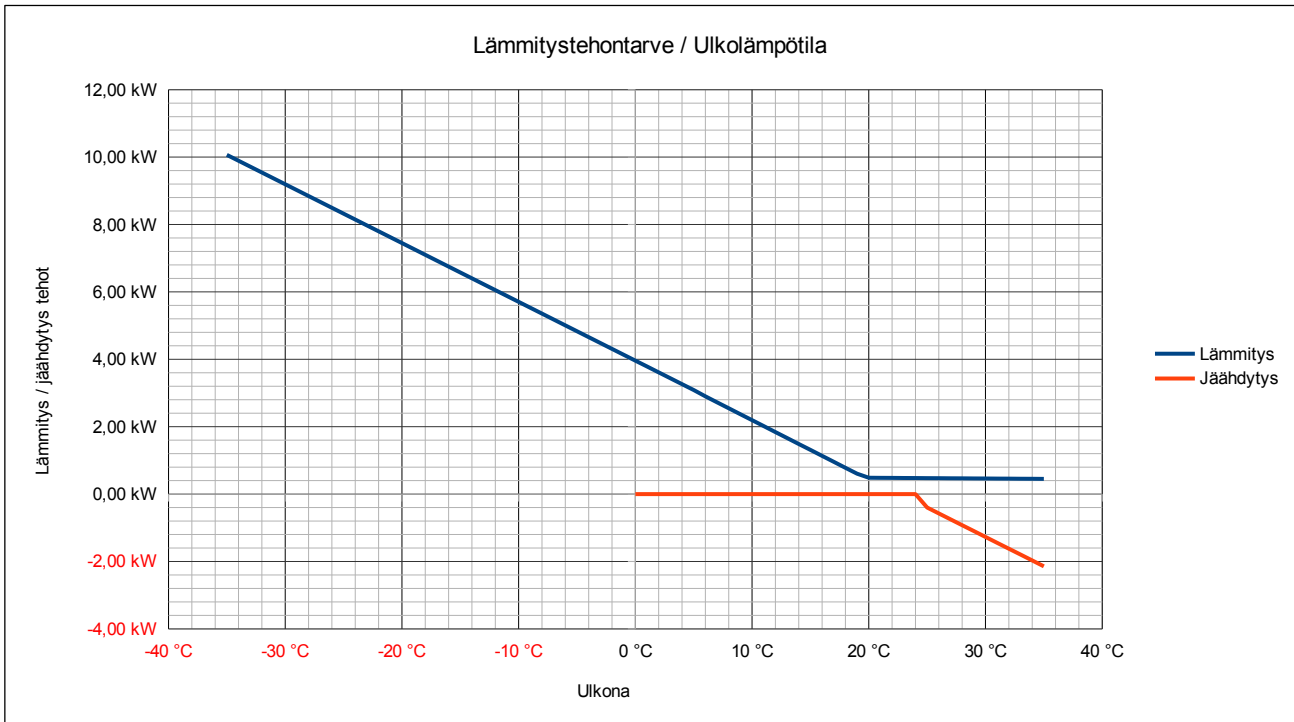


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajassasi!		
Talo "okt99"		33880 LEMPÄÄLÄ		Tulostuspäivä		10.05.2023
Laskettu Bergheat46.305-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			208,0 m2	535,5 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,19 kW	LATTIALÄMMITYS +29 °C		21 955 kWh	803 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 96 litraa	0,25 kW	2 hlö	1 100 kWh	2 200 kWh	135 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 620 kWh	0 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,7 kW	0,2 €/kWh	5,2 SCOP	24 155 kWh	937 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 955 kWh	208	26 Wh/m2/Ap/a	536 m3	10,1 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 955 kWh	208	106 kWh/m2	536 m3	41 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 155 kWh	208	116 kWh/m2	536 m3	45 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,3	8,7 kW	41,9 W/m2	16,3 W/m3	

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,7 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 776 litraa	2,00 €/litr	5 553 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla		22 m <sup>3</sup> /a	ä 60,00 €	1 327 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 155 kWh	0,200 €/kWh	4 831 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 155 kWh	0,200 €/kWh	937 €	5,2 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		24 155 kWh	0 kWh	4 687 kWh	5,2 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	4 687 kWh	937 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	4 687 kWh	937 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,47 COP	21 955 kWh	5,5 COP	4 014 kWh	0 kWh	4 014 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	2 200 kWh	3,3 COP	673 kWh	0 kWh	673 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 155 kWh	5,2 SCOP	4 687 kWh	0 kWh	4 687 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,3 °C ( E luku = 106 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	21 955 kWh	4 014 kWh	2 200 kWh	673 kWh	24 155 kWh	24 155 kWh	0 kWh	4 687 kWh
Tammikuu	31	3 792 kWh	693 kWh	197 kWh	60 kWh	3 989 kWh	3 989 kWh	0 kWh	753 kWh
Helmikuu	28	3 296 kWh	603 kWh	177 kWh	54 kWh	3 473 kWh	3 473 kWh	0 kWh	657 kWh
Maaliskuu	31	3 101 kWh	567 kWh	193 kWh	59 kWh	3 294 kWh	3 294 kWh	0 kWh	626 kWh
Huhtikuu	30	2 093 kWh	383 kWh	182 kWh	56 kWh	2 275 kWh	2 275 kWh	0 kWh	438 kWh
Toukokuu	31	800 kWh	146 kWh	182 kWh	56 kWh	982 kWh	982 kWh	0 kWh	202 kWh
Kesäkuu	30	118 kWh	22 kWh	172 kWh	53 kWh	290 kWh	290 kWh	0 kWh	74 kWh
Heinäkuu	31	31 kWh	6 kWh	178 kWh	54 kWh	209 kWh	209 kWh	0 kWh	60 kWh
Elokuu	31	103 kWh	19 kWh	178 kWh	54 kWh	281 kWh	281 kWh	0 kWh	73 kWh
Syyskuu	30	852 kWh	156 kWh	176 kWh	54 kWh	1 028 kWh	1 028 kWh	0 kWh	210 kWh
Lokakuu	31	1 962 kWh	359 kWh	187 kWh	57 kWh	2 149 kWh	2 149 kWh	0 kWh	416 kWh
Marraskuu	30	2 511 kWh	459 kWh	184 kWh	56 kWh	2 696 kWh	2 696 kWh	0 kWh	516 kWh
Joulukuu	31	3 295 kWh	602 kWh	194 kWh	59 kWh	3 489 kWh	3 489 kWh	0 kWh	662 kWh



Laskettu Bergheat46.305-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

10.05.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "okt99" 33880 LEMPÄÄLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1999, Huonelämpö	21,0 °C	0,76 W/m2K	17 235 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		148,0 m2	2,70 m	399,6 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		57,2 m	2,70 m	154,4 m2	116 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		148,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	399,6 m3	<b>10,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,1 C		0,21 U	0,70 kW	148,0 m2	4 448 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,53 kW	148,0 m2	1 303 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	1,40 kW	123,4 m2	3 475 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,41 kW	6,0 m2	1 006 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,69 kW	25,0 m2	4 191 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	4,72 kW	450,4 m2	14 422 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,35 (dm3/s)/m2	60 %	1,24 kW	88,8 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,45 kW	7,1 dm3/s	1 118 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 723 kWh/a	5,46 kW	2 813 kWh/a	17 235 kWh/a
Käyttöallakko, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1999, Huonelämpö	21,0 °C	0,72 W/m2K	2 420 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		27,0 m2	2,10 m	56,7 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		23,0 m	2,10 m	48,3 m2	90 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		27,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	56,7 m3	<b>10,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,8 C		0,00 U	0,00 kW	27,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,16 kW	27,0 m2	398 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	0,54 kW	47,1 m2	1 326 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,08 kW	1,2 m2	201 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	0,78 kW	102,3 m2	1 926 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 (dm3/s)/m2	60 %	0,13 kW	5,4 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	0,13 kW	2,0 dm3/s	317 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		777 kWh/a	0,93 kW	494 kWh/a	2 420 kWh/a
Autotalli, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1999, Huonelämpö	15,0 °C	1,42 W/m2K	3 629 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		33,0 m2	2,40 m	79,2 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		25,4 m	2,40 m	61,0 m2	110 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		33,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	79,2 m3	<b>11,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 22,2 C		0,25 U	0,12 kW	33,0 m2	561 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,17 kW	33,0 m2	280 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	0,60 kW	51,0 m2	1 006 kWh/a
Ovet		1,55 U	0,52 kW	8,0 m2	874 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2	197 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	1,54 kW	127,0 m2	2 918 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,27 kW	5,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2	0,17 kW	3,0 dm3/s	278 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 540 kWh/a	1,98 kW	711 kWh/a	3 629 kWh/a
Rakennus 1 ei valittu!		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. Patterilämmitys 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 1 ei valittu!		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 12 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,05 kW	8,0 W/m	6 m	420 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		208,0 m2	535,5 m3	Enimmäistehot	23 705 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,3 °C	7,04 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä		12,8 m3/h	99 l/sek	1,64 kWmax	2 304 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,6 m3/h	12 l/sek	0,75 kWmax	1 714 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		6,0 m	420 kWh/a	0,05 kWmax	420 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				9,48 kWmax	4 438 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		23 705 kWh/a	208 m2	<b>114 kWh/m2</b>	536 m3
Lämmön ominaiskulutus		23 705 kWh/a	208 m2	<b>28 Wh/m2/Ap/a</b>	536 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,48 kWmax	208 m2	<b>45,6 W/m2</b>	536 m3
Bergheat46.305-1,68-12 10.05.2023					
Laskelman laatija:					10.05.2023
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33880 LEMPÄÄLÄ  
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.305-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,3 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,7 kW
- Pumpuksi valitsit 8,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,7 kWh	24 155 kWh	24 155 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,0 kWh	19 468 kWh	19 468 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,7 kWh	4 687 kWh	4 687 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		5,2 SCOP	5,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,7 kWh</b>	7,13 kW	7,11 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 19467 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 5,2

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö
PE40x3.7	2 kpl	230 m	436 litraa	42,3 kWh/m/a	15,46 W/m	17 kPa

- Keräinputkea yhteensä 2 x 230 = 460 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 \* 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 484 litraa

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 5,2

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	6 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	753 kWh
- Kallioporausta 193 metriä	20 m - 213 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 068 kWh
- Kaivo yhteensä	213 m	1 kpl	19 437 kWh	19 437 kWh

Kaivo 213 m, keruun virtaus 0,52 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	233 m	0,64 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	233 m	0,35 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	233 m	0,21 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	233 m	0,20 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	213 m	19 468 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	19 468 kWh	93,9 kWh/m/a	10,7 W/m

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 437 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	207 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	207 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 437 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 437 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,520 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,520 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	467 m	1,0 m

Kaivon syvyys 213 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 467 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

10.05.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "okt99"  
----  
33880 LEMPÄÄLÄ

1½ -kerroksinen talo 1999 tasamaalla + erillinen autotalli.  
Vesikiertoinen lattialämmitys. Iv Vallox Ilmava Digit S, jälkilämmitys ollut kytkettynä pois päältä.  
Ulkopiiri: talo 60 m, autotalli 27 m.  
US: 0,21 U, mineraalivilla 200 mm, kokonaispaksuus 350 mm ml. tiiliverhous.  
Alakerta 148 m2, käyttöullakko 27 m2. Hk: alakerta 2,68 m, käyttöullakko keskikork. 2,1m.  
AP: maanvarainen laatta, styrox 150 mm, reunoilla 200 mm.  
YP: mineraalivilla 350 mm + selluvilla 150 mm, selluvillaa ei käyttöullakon 27 m2 osalle.  
Ikkunat 3-lasiset, yhteisala tyypillinen.  
Autotalli 33 m2, sisäkorkeus 2,4 m. US: mineraalivilla 150 mm YP: mineraalivilla 250 mm, selluvilla 150 mm.  
Lämmönsiirtokanaali päärakennuksesta autotalliin 6 m.  
Talo ollut 22-23 °C, autotalli 15 °C. Mitoituslämpö saisi olla taloon 21 °C.  
Nyt MLP IVT/Carrier Compact C7 vm 1999. Kaivo 150 m, josta aktiivisyvyys 140 m.  
Kokonaiskulutus 13500-14000 kWh/a, lisäksi 1-2 pino-m3/a sekapuuta takassa, kahden hengen talous.

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 8,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 705 kWh	4 741 €
Käyttöveden lämmitystarve	2 200 kWh	440 €
Molemmat yhteensä	25 905 kWh	5 181 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 687 kWh	937 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 527 kWh	305 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	6 214 kWh	1 243 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,2 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,2 euroa/ kWh )	25 905 kWh	5 181 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 620 kWh	724 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	29 525 kWh	5 905 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2776 litraa, 2 euroa/ litra )	2 776 ltr	5 553 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	4 687 kWh	937 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 527 kWh	305 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 214 kWh	1 243 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 620 kWh	724 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 834 kWh	1 967 €

Bergheat46.305-1,68-12

10.05.2023

Laatija:

10.05.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "okt99"

LEMPÄÄLÄ

(Pirkanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 31 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C

- Talon alakerta 1999: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 148 m2, 400 m3	36,9 W/m2	5,46 kW	17 235 kWh
- Käyttöullakko 1999: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 27 m2, 57 m3	34,6 W/m2	0,93 kW	2 420 kWh
- Autotalli 1999: Kivi-Lattialämmitys, 15°C, 33 m2, 79 m3	60 W/m2	1,98 kW	3 629 kWh

-  
-

- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 6m, dT=4K	1,5 kPa	0,05 kW	420 kWh
--	---------	---------	---------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		40 W/m2	8,42 kW	23 705 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

<b>Johtumishäviöt</b>	<b>83,6%</b>	<b>7,04 kW</b>	<b>81,3%</b>	<b>19 266 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	<i>19,5%</i>	<i>1,64 kW</i>	<i>16,2%</i>	<i>3 832 kWh</i>
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +10 °C</i>	<i>-12,6%</i>	<i>-1,06 kW</i>	<i>-6,4%</i>	<i>-1 527 kWh</i>
<b>- maalämmöllä</b>	<b>7,0%</b>	<b>0,59 kW</b>	<b>9,7%</b>	<b>2 304 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>	<b>8,9%</b>	<b>0,75 kW</b>	<b>7,2%</b>	<b>1 714 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali	0,6%	0,05 kW	1,8%	420 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>99,4%</b>	<b>8,42 kW</b>	<b>98,2%</b>	<b>23 705 kWh</b>

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	208,0 m2	10 %	0,82 kW	21 %	5 009 kWh
Yläpohjat	208,0 m2	10 %	0,85 kW	8 %	1 981 kWh
Umpiseinän ala	221,5 m2	30 %	2,54 kW	25 %	5 808 kWh
Ovet	14,0 m2	11 %	0,93 kW	8 %	1 880 kWh
Ikkunat	28,2 m2	22 %	1,89 kW	19 %	4 589 kWh
• Johtumat yhteensä	679,7 m2	84 %	7,04 kW	81 %	19 266 kWh
• Kiinteistö yhteensä	208 m2	536 m3	5,5 COP	8,2 kW	23 705 kWh

- Taloussähkö ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,6 kW	-1 750 kWh
---	--	--	--	---------	------------

<b>• Rakennuksen lämmitystarve</b>				<b>7,6 kW</b>	<b>21 955 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,096 m3 / 50 °C	3,3 COP	0,53 kW	2 200 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	24 155 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,7 kW	24 155 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

<b>Yhteensä</b>	<b>208 m2</b>	<b>116 kWh/m2</b>	<b>5,2 SCOP</b>	<b>8,7 kW</b>	<b>24 155 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	---------------	-------------------

<b>• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho</b>				<b>8,7 kW</b>
<b>- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )</b>				<b>8,7 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-27 °C
- Maasta kerätään		( 5,2 COP )	7,1 kW	<b>19 468 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				4 687 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				<b>4 687 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				1 527 kWh

• Tarvitaan vähintään 213 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.	Poraussyvyys	<b>213 m</b>
---	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 207 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 213 m.	Putkea kaivossa yhteensä	426 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2 kPa)	2 kpl PE50x4.6	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.		

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,52 l/s = 31,2 l/min = 1872 l/h:
--

- Kaivo, painehäviö 0,52 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 466 litraa	64 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 584 litraa	35 kPa = 0,35 bar
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 716 litraa	21 kPa = 0,21 bar
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 734 litraa	20 kPa = 0,2 bar
Tai vaakakeruulla:	
- kostea savi, vähintään 467 m = 2 x 230 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1 m. Vol 484 ltr	17 kPa = 0,17 bar

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