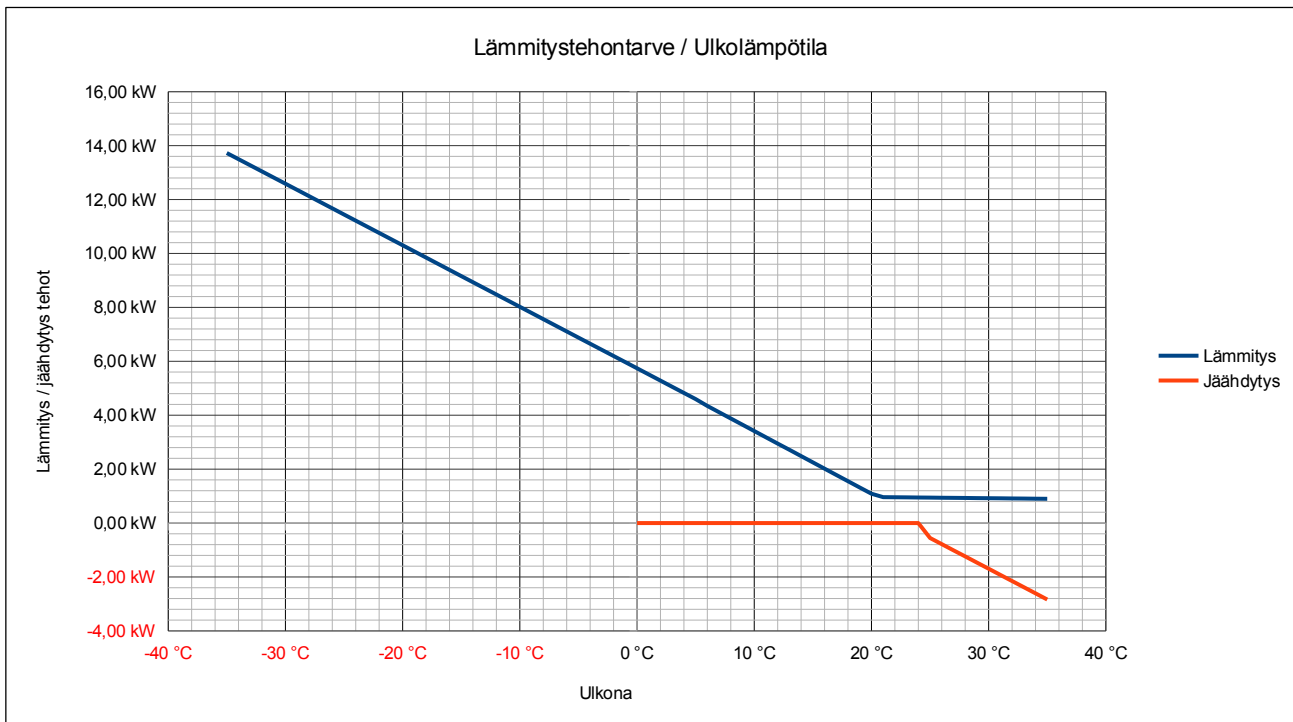


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Talo "mikkee" versio B		90100 OULU		Tulostuspäivä 10.09.2024	
Laskettu Bergheat46.426-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		267,0 m <sup>2</sup> 846,0 m <sup>3</sup>	
- Rakennusten lämmitys	11,94 kW	PATTERILÄMMITYS +47 °C		28 672 kWh	1 646 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 505 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,0 kW	0,2 €/kWh	3,5 SCOP	33 072 kWh	1 915 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	28 672 kWh	267 m <sup>2</sup>	22 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	<b>846 m<sup>3</sup></b>	<b>6,9 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	28 672 kWh	267 m <sup>2</sup>	<b>107 kWh/m<sup>2</sup></b>	846 m <sup>3</sup>	34 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	33 072 kWh	267 m <sup>2</sup>	124 kWh/m <sup>2</sup>	846 m <sup>3</sup>	39 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,8	13,0 kW	48,7 W/m <sup>2</sup>	15,4 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				13,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 801 litraa	2,00 €/litr	7 603 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla		30 m <sup>3</sup> /a	á 60,00 €	1 817 €	78 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		33 072 kWh	0,200 €/kWh	6 614 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		33 072 kWh	0,200 €/kWh	1 915 €	3,5 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		33 072 kWh	0 kWh	9 577 kWh	3,5 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	9 577 kWh	1 915 €		
- Lisälämpövästuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	9 577 kWh	1 915 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,48 COP	28 672 kWh	3,5 COP	8 231 kWh	0 kWh	8 231 kWh	1 646 €
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh	1 346 kWh	269 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		33 072 kWh	3,5 SCOP	9 577 kWh	0 kWh	9 577 kWh	1 915 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °C ( E luku = 107 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	28 672 kWh	8 231 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	33 072 kWh	33 072 kWh	0 kWh	9 577 kWh
Tammikuu	31	4 810 kWh	1 381 kWh	392 kWh	120 kWh	5 201 kWh	5 201 kWh	0 kWh	1 501 kWh
Helmikuu	28	4 237 kWh	1 216 kWh	353 kWh	108 kWh	4 590 kWh	4 590 kWh	0 kWh	1 324 kWh
Maaliskuu	31	3 921 kWh	1 126 kWh	385 kWh	118 kWh	4 306 kWh	4 306 kWh	0 kWh	1 243 kWh
Huhtikuu	30	2 771 kWh	796 kWh	365 kWh	112 kWh	3 136 kWh	3 136 kWh	0 kWh	907 kWh
Toukokuu	31	1 312 kWh	377 kWh	365 kWh	112 kWh	1 677 kWh	1 677 kWh	0 kWh	488 kWh
Kesäkuu	30	251 kWh	72 kWh	345 kWh	106 kWh	597 kWh	597 kWh	0 kWh	178 kWh
Heinäkuu	31	59 kWh	17 kWh	355 kWh	109 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	126 kWh
Elokuu	31	263 kWh	75 kWh	357 kWh	109 kWh	620 kWh	620 kWh	0 kWh	185 kWh
Syyskuu	30	1 175 kWh	337 kWh	353 kWh	108 kWh	1 528 kWh	1 528 kWh	0 kWh	445 kWh
Lokakuu	31	2 521 kWh	724 kWh	374 kWh	114 kWh	2 895 kWh	2 895 kWh	0 kWh	838 kWh
Marraskuu	30	3 219 kWh	924 kWh	368 kWh	113 kWh	3 587 kWh	3 587 kWh	0 kWh	1 037 kWh
Joulukuu	31	4 133 kWh	1 186 kWh	387 kWh	118 kWh	4 519 kWh	4 519 kWh	0 kWh	1 305 kWh



Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "mikkeee" versio B 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 22,0 °C		0,81 W/m2K	16 456 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		127,0 m2	3,00 m	381,0 m3	43 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		61,0 m	3,00 m	183,0 m2	130 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		127,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	381,0 m3	<b>8,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,7 C		0,04 U	0,13 kW	127,0 m2	904 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,62 kW	130,0 m2	1 687 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,87 kW	155,0 m2	5 097 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,45 kW	6,0 m2	1 233 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,66 kW	22,0 m2	4 522 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	4,73 kW	437,0 m2	13 443 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,35 (dm3/s)/m2	60 %	1,19 kW	44,5 dm3/s	1 351 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 (dm3/s)/m2		0,61 kW	8,7 dm3/s	1 662 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		4,73 kW	5,53 kW	3 013 kWh/a	16 456 kWh/a
Yläkerta, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 22,0 °C		0,86 W/m2K	6 624 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	3,00 m	150,0 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		30,0 m	3,00 m	90,0 m2	132 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	150,0 m3	<b>9,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,39 kW	52,0 m2	1 057 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,00 kW	83,0 m2	2 729 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,15 kW	2,0 m2	411 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,38 kW	5,0 m2	1 028 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	1,91 kW	190,0 m2	5 225 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,35 (dm3/s)/m2	60 %	0,47 kW	17,5 dm3/s	532 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 (dm3/s)/m2		0,32 kW	4,5 dm3/s	867 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		1,91 kW	2,31 kW	1 399 kWh/a	6 624 kWh/a
Autotalli, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2025, Huonelämpö 13,0 °C		1,08 W/m2K	7 622 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	3,50 m	315,0 m3	24 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,4 m	3,50 m	137,9 m2	85 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	17 Wh/m2/Ap/a	315,0 m3	<b>5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 19,4 C		0,18 U	0,22 kW	90,0 m2	997 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,67 kW	90,0 m2	1 086 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,21 kW	120,9 m2	1 955 kWh/a
Ovet		1,43 U	0,90 kW	14,0 m2	1 444 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,13 kW	3,0 m2	217 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	3,14 kW	317,9 m2	5 699 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa	0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,79 kW	13,5 dm3/s	1 209 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 (dm3/s)/m2		0,44 kW	7,6 dm3/s	714 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,14 kW	4,37 kW	1 923 kWh/a	7 622 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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,05 kW	5,3 W/m	10 m	463 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		267,0 m2	846,0 m3	Enimmäistehot	31 165 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	9,78 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		11,3 m3/h	75 l/sek	2,44 kWmax	3 092 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		3,1 m3/h	21 l/sek	1,37 kWmax	3 243 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	463 kWh/a	0,05 kWmax	463 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttöviesi ei ole mukana )				13,65 kWmax	6 798 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	31 165 kWh/a	267 m2	<b>117 kWh/m2</b>	846 m3	<b>37 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	31 165 kWh/a	267 m2	<b>24 Wh/m2/Ap/a</b>	846 m3	<b>7,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	13,65 kWmax	267 m2	<b>51,1 W/m2</b>	846 m3	<b>16,1 W/m3</b>
Bergheat46.426-1,68-12 10.09.2024					
Laskelman laatija: 10.09.2024					
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.426-1,68-12

Mitoitava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13 kW
- Pumpuksi valitsit 13 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,0 kWh	33 072 kWh	33 072 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,2 kWh	23 495 kWh	23 495 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,8 kWh	9 577 kWh	9 577 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>13,0 kWh</b>	9,27 kW	9,27 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 23495 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATTERNLÄMMITYS +47 °C COP = 3,5

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö
PE40x3.7	2 kpl	370 m	436 litraa	31,8 kWh/m/a	12,52 W/m	34 kPa

- Keräinputkea yhteensä 2 x 370 = 740 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 \* 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 718 litraa

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATTERNLÄMMITYS COP = 3,5

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	4 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	674 kWh
- Kallioporausta 224 metriä	20 m - 244 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 359 kWh
- Kaivo yhteensä	244 m	1 kpl	23 367 kWh	23 367 kWh

Kaivo 244 m, keruun virtaus 0,64 l/s ΔT = 3,3 K

	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE40*2.4	264 m	1,20 bar	120 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	3xPE40*2.4	264 m	0,76 bar	76 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE45*2.6	264 m	0,63 bar	63 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE50*2.8	264 m	0,37 bar	37 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	244 m	23 495 kWh	11,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	23 495 kWh	97,4 kWh/m/a	11,2 W/m	1,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -	
1	23 367 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 240 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 240 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 23 367 kWh
19	Saanto yhteensä 23 367 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden 0,640 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä 0,640 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupeiriin vähimmäismitat 727 m 1,3 m

Kaivon syvyys 244 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 727 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

10.09.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "mikkeee" versio B

----  
90100 OULU

1½ -kerroksinen talo 1998 tasamaalla.  
Pääasiassa patterilämmitys. Koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.  
Rakennuksen ulkopiiri 63 m.  
Alak 127 m2, korkea pirtti vinolla sisäkatolla, yläkerta 50 m2, vino sisäkatto.  
HK: Alak. 3 m, 46m<sup>2</sup> tupa vino sisäkatto max. 7 m. Yläk 3 m vino sisäkatto.  
Alapohja maanvarainen, 100 mm styrox.  
Yläpohjassa selluvilla 300/200mm.  
Ikkunat 3 -lasiset, Yhteisala normaali.  
Varaus autotallille (12-15°C) 80-100 m2, 3.5m korkea.  
Lämmönsiirtokanaali 10 m.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuunitoitus!  
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	31 165 kWh	6 233 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	35 565 kWh	7 113 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	9 577 kWh	1 915 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 631 kWh	526 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	12 207 kWh	2 441 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,2 euroa/ kWh )	35 565 kWh	7 113 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 505 kWh	901 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	40 070 kWh	8 014 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3801 litraa, 2 euroa/ litra )	3 801 ltr	7 603 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	9 577 kWh	1 915 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 631 kWh	526 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 207 kWh	2 441 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 505 kWh	901 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 712 kWh	3 342 €

Bergheat46.426-1,68-12

10.09.2024

Laatija:

10.09.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "mikkee" versio B	OULU	(Pohjois-Pohjanmaa)			
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C					
- Alakerta 1998: -Patterilämmitys, 22°C, 127 m2, 381 m3 (54°C)	43,6 W/m2	5,53 kW 16 456 kWh			
- Yläkerta 1998: -Patterilämmitys, 22°C, 50 m2, 150 m3 (54°C)	46,2 W/m2	2,31 kW 6 624 kWh			
- Autotali 2025: Kivi-Lattialämmitys, 13°C, 90 m2, 315 m3 (19°C)	48,6 W/m2	4,37 kW 7 622 kWh			
-					
- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 10m, dT=3K	13,6 kPa	0,05 kW 463 kWh			
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		46 W/m2 12,27 kW 31 165 kWh			
• ERITTELY	Osuus	Max teho			
Osuus	Max teho	Osuus			
Energiaa/a					
<b>Johtumishäviöt</b>	<b>79,7%</b>	<b>9,78 kW</b>	<b>78,2%</b>	<b>24 367 kWh</b>	
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )	19,9%	2,44 kW	18,4%	5 723 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-11,2%	-1,38 kW	-8,4%	-2 631 kWh	
- maalämmöllä	8,7%	1,07 kW	9,9%	3 092 kWh	
<b>Vuotoilmat</b>	<b>11,2%</b>	<b>1,37 kW</b>	<b>10,4%</b>	<b>3 243 kWh</b>	
Lämmönsiirtokanaali	0,4%	0,05 kW	1,5%	463 kWh	
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>99,6%</b>	<b>12,27 kW</b>	<b>98,5%</b>	<b>31 165 kWh</b>	
• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	267,0 m2	3 %	0,35 kW	6 %	1 901 kWh
Yläpohjat	272,0 m2	14 %	1,68 kW	12 %	3 830 kWh
Umpiseinän ala	358,9 m2	33 %	4,08 kW	31 %	9 782 kWh
Ovet	22,0 m2	12 %	1,50 kW	10 %	3 088 kWh
Ikkunat	30,0 m2	18 %	2,17 kW	19 %	5 766 kWh
• Johtumat yhteensä	949,9 m2	80 %	9,78 kW	78 %	24 367 kWh
• Kiinteistö yhteensä	267 m2	846 m3	3,5 COP	11,9 kW	31 165 kWh
- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-1,0 kW	-2 493 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				<b>11,0 kW</b>	<b>28 672 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,186 m3 / 50 °C			3,3 COP	1,05 kW	4 400 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	33 072 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				13,0 kW	33 072 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
<b>Yhteensä</b>	<b>267 m2</b>	<b>124 kWh/m2</b>	<b>3,5 SCOP</b>	<b>13,0 kW</b>	<b>33 072 kWh</b>
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					<b>13,0 kW</b>
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)					<b>13,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 23495 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh			( 3,5 SCOP)	9,3 kW	<b>23 495 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					9 577 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>9 577 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 631 kWh
• Tarvitaan vähintään 244 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.				Poraus	<b>244 m</b>
- Kaivon aktiivisyvyys 240 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 244 m.				Putkea kaivossa yhteensä	488 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,2 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 0,64 l/s = 38,4 l/min = 2304 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 527 ltr - 14 min 27 s					120 kPa = Kelvoton
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 861 ltr - 22 min 25 s					76 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 661 ltr - 17 min 56 s					63 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,64 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 812 ltr - 21 min 52 s					37 kPa = 0,37 bar
Tai vaakakeruulla:					
kosteaa savi, vähintään 727m = 2x370 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 718 ltr - 18min 41s					34 kPa = 0,34 bar

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