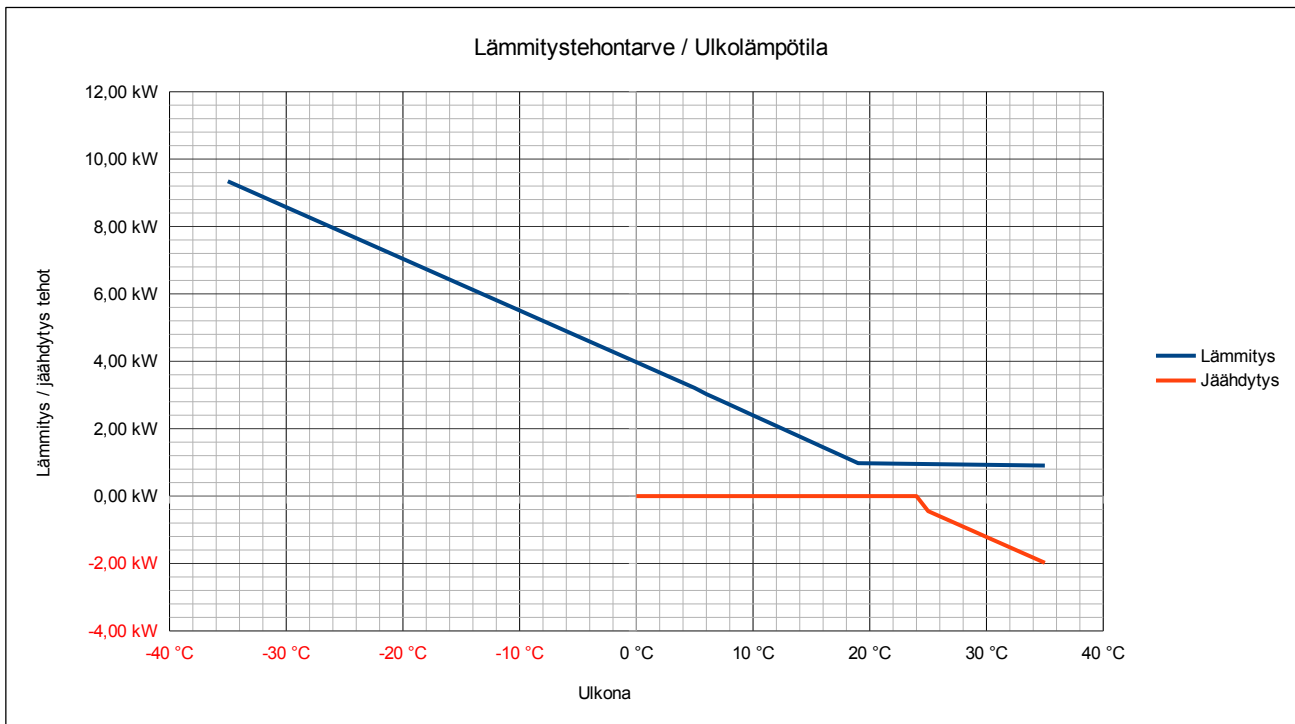


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Talo "Tapsuli"		4300 TUUSULA		Tulostuspäivä		03.01.2023
Laskettu Bergheat46.250-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			220,0 m2		566,0 m3
- Rakennusten lämmitys	7,02 kW	PATTERILÄMMITYS +47 °C		17 911 kWh		1 028 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 199 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh	269 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %		3 800 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,1 kW	0,2 €/kWh	3,4 SCOP	22 311 kWh	1 297 €	
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	17 911 kWh	220	21 Wh/m2/Ap/a	566 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a	
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	17 911 kWh	220	81 kWh/m2	566 m3	32 kWh/m3	
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 311 kWh	220	101 kWh/m2	566 m3	39 kWh/m3	
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-26,8		8,1 kW	36,7 W/m2	14,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					8,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 564 litraa	2,00 €/ltr	5 129 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla				20 m3/a	ä 60,00 €	1 226 €	78 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				22 311 kWh	0,200 €/kWh	4 462 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				22 311 kWh	0,200 €/kWh	1 297 €	3,4 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				22 311 kWh	0 kWh	6 488 kWh	3,4 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 487 kWh	1 297 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 488 kWh	1 298 €		
		3,48 COP	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,48 COP	17 911 kWh	3,5 COP	5 142 kWh	0 kWh	5 142 kWh	1 028 €		
- 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		22 311 kWh	3,4 SCOP	6 488 kWh	0 kWh	6 488 kWh	1 298 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,8 °C (E luku = 81 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	17 911 kWh	5 142 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	22 311 kWh	22 311 kWh	0 kWh	6 488 kWh
Tammikuu	31	3 209 kWh	921 kWh	394 kWh	121 kWh	3 603 kWh	3 603 kWh	0 kWh	1 042 kWh
Helmikuu	28	2 828 kWh	812 kWh	355 kWh	109 kWh	3 184 kWh	3 184 kWh	0 kWh	921 kWh
Maaliskuu	31	2 652 kWh	761 kWh	388 kWh	119 kWh	3 039 kWh	3 039 kWh	0 kWh	880 kWh
Huhtikuu	30	1 680 kWh	482 kWh	364 kWh	111 kWh	2 044 kWh	2 044 kWh	0 kWh	594 kWh
Toukokuu	31	536 kWh	154 kWh	362 kWh	111 kWh	898 kWh	898 kWh	0 kWh	265 kWh
Kesäkuu	30	45 kWh	13 kWh	344 kWh	105 kWh	390 kWh	390 kWh	0 kWh	118 kWh
Heinäkuu	31	4 kWh	1 kWh	355 kWh	109 kWh	359 kWh	359 kWh	0 kWh	110 kWh
Elokuu	31	37 kWh	11 kWh	355 kWh	109 kWh	392 kWh	392 kWh	0 kWh	119 kWh
Syyskuu	30	499 kWh	143 kWh	350 kWh	107 kWh	849 kWh	849 kWh	0 kWh	250 kWh
Lokakuu	31	1 586 kWh	455 kWh	375 kWh	115 kWh	1 961 kWh	1 961 kWh	0 kWh	570 kWh
Marraskuu	30	2 087 kWh	599 kWh	369 kWh	113 kWh	2 456 kWh	2 456 kWh	0 kWh	712 kWh
Joulukuu	31	2 748 kWh	789 kWh	389 kWh	119 kWh	3 136 kWh	3 136 kWh	0 kWh	908 kWh



Laskettu Bergheat46.250-1,68-12 taulukko-ohjelmalla

03.01.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Tapsuli" 4300 TUUSULA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Vanha rakennus, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1960, Huonelämpö	21,0 °C	1,19 W/m2K	7 585 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,50 m	150,0 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		31,0 m	2,50 m	77,5 m2	126 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	150,0 m3	13,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja tuuletettu, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,27 U	0,73 kW	60,0 m2	1 369 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,33 kW	60,0 m2	763 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,70 kW	65,5 m2	1 628 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	268 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,57 kW	10,0 m2	1 342 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	2,44 kW	197,5 m2	5 372 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,18 (dm3/s)/m2	0 %	0,69 kW	21,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	0,29 kW	4,7 dm3/s	687 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 445 kWh/a	3,42 kW	2 213 kWh/a	7 585 kWh/a
Uusi rakennus, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö	21,0 °C	0,49 W/m2K	10 885 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	2,60 m	416,0 m3	26 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		53,4 m	2,60 m	138,7 m2	68 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	18 Wh/m2/Ap/a	416,0 m3	6,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,9 C		0,14 U	0,41 kW	160,0 m2	2 501 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,67 kW	160,0 m2	1 557 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,89 kW	110,7 m2	2 080 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,38 kW	8,0 m2	895 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,96 kW	20,0 m2	2 237 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	3,30 kW	458,7 m2	9 270 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,35 (dm3/s)/m2	75 %	0,83 kW	56,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,34 kW	5,5 dm3/s	798 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 303 kWh/a	3,78 kW	1 615 kWh/a	10 885 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 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, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
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					0 Wh/m3/Ap/a
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 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,11 kW	11,0 W/m	10 m	961 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		220,0 m2	566,0 m3	Enimmäistehot	19 431 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,8 °C	5,75 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		12,1 m3/h	77 l/sek	1,52 kWmax	2 344 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,6 m3/h	10 l/sek	0,63 kWmax	1 485 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	961 kWh/a	0,11 kWmax	961 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,01 kWmax	4 790 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		19 431 kWh/a	220 m2	88 kWh/m2	566 m3
Lämmön ominaiskulutus		19 431 kWh/a	220 m2	23 Wh/m2/Ap/a	566 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		8,01 kWmax	220 m2	36,4 W/m2	566 m3
Bergheat46.250-1,68-12 03.01.2023					
Laskelman laatija:					
03.01.2023					
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4300 TUUSULA
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.250-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,3 °C ja -26,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,1 kWh	22 311 kWh	22 311 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kWh	15 824 kWh	15 823 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kWh	6 487 kWh	6 488 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	5,76 kW	5,70 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (15823 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,4							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	180 m	436 litraa	44,0 kWh/m/a	15,84 W/m	13 kPa	0,13 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 180 = 360 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 386 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,4				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 15 metriä	4 m - 15 m	1,5 W/mK	Teräsputki	557 kWh
- Kallioporausta 152 metriä	15 m - 167 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	13 886 kWh
- Kaivo yhteensä	167 m	1 kpl	15 795 kWh	15 795 kWh

Kaivo 167 m, keruun virtaus 0,43 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	187 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	187 m	0,23 bar	23 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	187 m	0,15 bar	15 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	187 m	0,15 bar	15 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	167 m	15 823 kWh	11,1 W/m	34,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 823 kWh	96,9 kWh/m/a	11,1 W/m	1,6 W/mK	5,0 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	15 795 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	163 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	163 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 795 kWh	
19	Saanto yhteensä	15 795 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,430 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,430 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	361 m	1,0 m

Kaivon syvyys 167 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 361 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

03.01.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Tapsuli"

4300 TUUSULA

Ollaan ostettu vanha talo ~60 m2, rakennusvuosi ei ole tiedossa.
Tätä rakennusta ollaan tällä hetkellä peruskorjaamassa ympärivuotiseen käyttöön.
Rakennukseen joudutaan tekemään talotekniikka kokonaan uusiksi, vain sähköt löytyy alunperin.
Ajatuksena olisi tehdä tähän vesikiertoinen patterilämmitys,
joka kytketään myöhemmin rakennettavaan 140-200 m2 lattialämmitteiseen omakotitaloon.
Talojen väli 10 m. Rakentaminen mahdollisesti alkaa 2024-25.

*

Huomaa: Jos maalämpöpumpun perässä on edes osaksikin patterilämmitystä,
joudutaan koko järjestelmä mitoittamaan patterilämmityksen mukaan.
Järjestelmän COP laskee siitä syystä arvosta noin 5, arvoon noin 3,5.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 431 kWh	3 886 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	23 831 kWh	4 766 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 487 kWh	1 297 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 125 kWh	225 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	7 613 kWh	1 523 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	23 831 kWh	4 766 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 800 kWh	760 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	27 631 kWh	5 526 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2564 litraa, 2 euroa/ litra)	2 564 ltr	5 129 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	6 487 kWh	1 297 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 125 kWh	225 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 612 kWh	1 522 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 800 kWh	760 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 413 kWh	2 283 €

Bergheat46.250-1,68-12

03.01.2023

Laatija:

03.01.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä					
Talo "Tapsuli"		TUUSULA		(Uusimaa)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C					
- Vanha rakennus 1960: -Patterilämmitys, 21°C, 60 m2, 150 m3		57,1 W/m2	3,42 kW	7 585 kWh	
- Uusi rakennus 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 160 m2, 416 m3		23,6 W/m2	3,78 kW	10 885 kWh	
-					
-					
-					
- Lämpökanaali CALPEX QUADRIGA H25+25/S28+22/142, pituus 10m, dT=3K		14,2 kPa	0,11 kW	961 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		33 W/m2	7,32 kW	19 431 kWh	
ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a	
Johtumishäviöt	78,5%	5,75 kW	75,4%	14 642 kWh	
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	20,7%	1,52 kW	17,9%	3 469 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-9,4%	-0,69 kW	-5,8%	-1 125 kWh	
- maalämmöllä	11,3%	0,83 kW	12,1%	2 344 kWh	
Vuotoilmat	8,7%	0,63 kW	7,6%	1 485 kWh	
Lämmönsiirtokanaali	1,5%	0,11 kW	4,9%	961 kWh	
Maalämmöllä yhteensä	98,5%	7,32 kW	95,1%	19 431 kWh	
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala				
Alapohjat	220,0 m2	16 %	1,14 kW	20 %	3 870 kWh
Yläpohjat	220,0 m2	14 %	0,99 kW	12 %	2 320 kWh
Umpiseinän ala	176,2 m2	22 %	1,58 kW	19 %	3 709 kWh
Ovet	10,0 m2	7 %	0,50 kW	6 %	1 163 kWh
Ikkunat	30,0 m2	21 %	1,53 kW	18 %	3 579 kWh
Johtumat yhteensä	656,2 m2	79 %	5,75 kW	75 %	14 642 kWh
• Kiinteistö, 220 m2, 566 m3			3,5 COP	7,02 kW	19 431 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,198 m3 / 50 °C			3,3 COP	1,06 kW	4 400 kWh
- Yhteensä			3,4 SCOP	8,1 kW	23 831 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 520 kWh	0,52 kW	22 311 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	22 311 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,00 kW	22 310 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä	220 m2	101 kWh/m2	3,4 SCOP	8,0 kW	22 311 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimitheho)					8,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-26 °C
- Maasta kerätään			(3,4 COP)	5,7 kW	15 823 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 487 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					6 488 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 125 kWh
• Tarvitaan vähintään 167 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 15 m maaporausta.				Poraussyvyys	167 m
- Kaivon aktiivisyvyys 163 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 167 m.				Putkea kaivossa yhteensä	334 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,3 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,43 l/s = 25,8 l/min = 1548 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 361 litraa					37 kPa = 0,37 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 453 litraa					23 kPa = 0,23 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 558 litraa					15 kPa = 0,15 bar
- Kaivo, painehäviö 0,43 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 572 litraa					15 kPa = 0,15 bar
Tai vaakakeruulla:					
- kostea savi, 361 m = 2 x 180 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään) 1 m. Vol 386 litraa					13 kPa = 0,13 bar

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