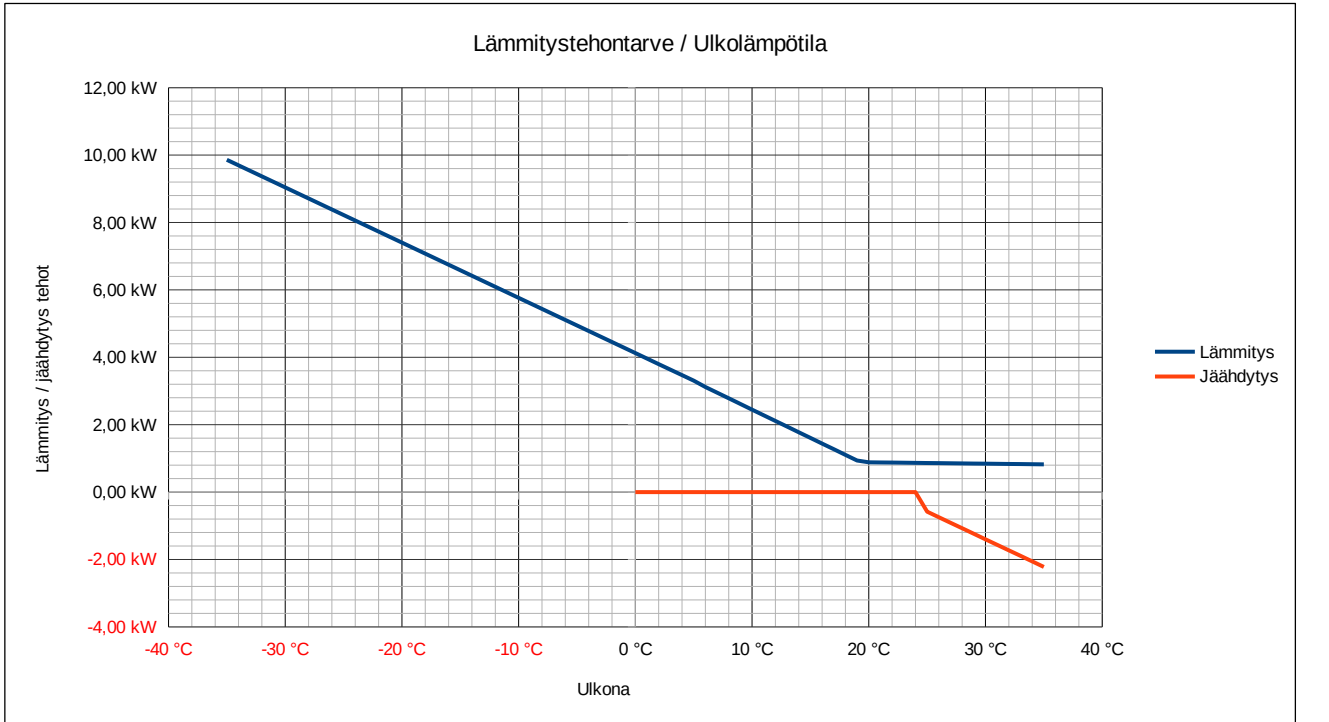


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Talo "qeepp"		1200 VANTAA		Tulostuspäivä		29.07.2022
Laskettu Bergheat46.222-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			171,7 m2		463,0 m3
- Rakennusten lämmitys	7,42 kW	LATTIALÄMMITYS +36 °C		18 399 kWh		786 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 181 litraa	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh		293 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 651 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,4 kW	0,21 €/kWh	4,4 SCOP	22 399 kWh		1 079 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 399 kWh	171,7	29 Wh/m2/Ap/a	<b>463 m3</b>		<b>10,6 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 399 kWh	171,7	<b>107 kWh/m2</b>	463 m3		40 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 399 kWh	171,7	130 kWh/m2	463 m3		48 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax		<b>-26,0 C°</b>	8,4 kW	48,8 W/m2		18,1 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					8,3 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 575 litraa	2,00 €/ltr	5 149 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				19 m3/a	á 80,00 €	1 506 €	70 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				22 399 kWh	0,210 €/kWh	4 704 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				22 399 kWh	0,210 €/kWh	1 079 €	4,4 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,210 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				22 398 kWh	0 kWh	5 140 kWh	4,4 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 140 kWh	1 079 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 140 kWh	1 079 €		
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,92 COP	18 399 kWh	4,9 COP	3 742 kWh	0 kWh	3 743 kWh	786 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 000 kWh	2,9 COP	1 397 kWh	0 kWh	1 397 kWh	293 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 399 kWh	4,4 SCOP	5 140 kWh	0 kWh	5 140 kWh	1 079 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26 °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	18 399 kWh	3 742 kWh	4 000 kWh	1 397 kWh	22 399 kWh	22 398 kWh	0 kWh	5 140 kWh
Tammikuu	31	3 296 kWh	670 kWh	359 kWh	125 kWh	3 655 kWh	3 654 kWh	0 kWh	796 kWh
Helmikuu	28	2 905 kWh	591 kWh	323 kWh	113 kWh	3 228 kWh	3 228 kWh	0 kWh	704 kWh
Maaliskuu	31	2 724 kWh	554 kWh	352 kWh	123 kWh	3 076 kWh	3 076 kWh	0 kWh	677 kWh
Huhtikuu	30	1 726 kWh	351 kWh	331 kWh	116 kWh	2 057 kWh	2 057 kWh	0 kWh	467 kWh
Toukokuu	31	551 kWh	112 kWh	329 kWh	115 kWh	879 kWh	879 kWh	0 kWh	227 kWh
Kesäkuu	30	47 kWh	10 kWh	313 kWh	109 kWh	360 kWh	360 kWh	0 kWh	119 kWh
Heinäkuu	31	4 kWh	1 kWh	323 kWh	113 kWh	327 kWh	327 kWh	0 kWh	114 kWh
Elokuu	31	38 kWh	8 kWh	323 kWh	113 kWh	361 kWh	361 kWh	0 kWh	121 kWh
Syyskuu	30	513 kWh	104 kWh	318 kWh	111 kWh	831 kWh	831 kWh	0 kWh	215 kWh
Lokakuu	31	1 630 kWh	331 kWh	340 kWh	119 kWh	1 970 kWh	1 970 kWh	0 kWh	450 kWh
Marraskuu	30	2 143 kWh	436 kWh	336 kWh	117 kWh	2 479 kWh	2 479 kWh	0 kWh	553 kWh
Joulukuu	31	2 823 kWh	574 kWh	353 kWh	123 kWh	3 176 kWh	3 176 kWh	0 kWh	698 kWh



Talo "geep" 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo 1. krs, 1 kerroksinen, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	22,0 °C	0,87 W/m2K	9 923 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		84,0 m2	2,67 m	224,0 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		33,9 m	2,67 m	90,3 m2	118 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		84,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	224,0 m3	<b>11,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,9 C		0,11 U	0,24 kW	84,0 m2	1 494 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	84,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,58 U	1,86 kW	66,3 m2	4 600 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,19 kW	4,0 m2	476 kWh/a
Ikkunat		0,93 U	0,89 kW	20,0 m2	2 213 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	3,18 kW	258,3 m2	8 783 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	0,53 kW	42,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,22 kW	3,5 dm3/s	542 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 176 kWh/a	3,49 kW	1 140 kWh/a	9 923 kWh/a
Talo 2. krs, 1 kerroksinen, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	22,0 °C	0,99 W/m2K	10 266 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		84,0 m2	2,75 m	230,8 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		36,9 m	2,75 m	101,3 m2	122 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		84,0 m2	33 Wh/m2/Ap/a	230,8 m3	<b>11,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 35 C		0,00 U	0,00 kW	84,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,40 kW	84,0 m2	1 003 kWh/a
Umpiseinän ala		0,58 U	2,13 kW	76,1 m2	5 279 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	238 kWh/a
Ikkunat		0,95 U	1,06 kW	23,2 m2	2 623 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	3,69 kW	269,3 m2	9 143 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,35 (dm3/s)/m2	72 %	0,49 kW	29,4 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,23 kW	3,6 dm3/s	565 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 688 kWh/a	4,01 kW	1 124 kWh/a	10 266 kWh/a
Varasto, 1 kerroksinen, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2022, Huonelämpö	13,0 °C	2,35 W/m2K	469 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		3,7 m2	2,20 m	8,1 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		5,1 m	2,20 m	11,1 m2	127 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		3,7 m2	34 Wh/m2/Ap/a	8,1 m3	<b>15,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 42,6 C		0,14 U	0,02 kW	3,7 m2	66 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,02 kW	3,7 m2	24 kWh/a
Umpiseinän ala		0,58 U	0,20 kW	8,8 m2	251 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,08 kW	2,0 m2	98 kWh/a
Ikkunat		0,95 U	0,01 kW	0,3 m2	14 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,45 U	0,33 kW	18,5 m2	453 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	72 %	0,01 kW	0,6 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,01 kW	0,3 dm3/s	16 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		326 kWh/a	0,34 kW	16 kWh/a	469 kWh/a
Rakennus 1 ei valittu! Lattialämmitys		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 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! Lattialämmitys		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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		171,7 m2	463,0 m3	Enimmäistehot	20 659 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,0 °C	7,19 kWmax	18 379 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		8,0 m3/h	72 l/sek	1,02 kWmax	1 158 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,8 m3/h	7 l/sek	0,46 kWmax	1 122 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 )				8,67 kWmax	20 659 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 659 kWh/a	172 m2	<b>120 kWh/m2</b>	463 m3
Lämmön ominaiskulutus		20 659 kWh/a	172 m2	<b>32 Wh/m2/Ap/a</b>	463 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		8,67 kWmax	172 m2	<b>50,5 W/m2</b>	463 m3
Bergheat46.222-1,68-10 29.07.2022					
Laskelman laatija:					29.07.2022
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.222-1,68-10	Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat	6,3 °C ja -26 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,3 kW
- Pumpuksi valitsit 8,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kWh	22 399 kWh	22 399 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,4 kWh	17 259 kWh	17 258 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	5 140 kWh	5 140 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,3 kWh	6,68 kW	6,61 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m ( 17258 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +36 °C COP = 4,4							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	190 m	436 litraa	45,4 kWh/m/a	17,40 W/m	20 kPa	0,20 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 190 = 380 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 402 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 5 metriä	0 - 5 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 8 metriä	5 m - 8 m	1,5 W/mK	Teräsputki	135 kWh
- Kallioporausta 168 metriä	8 m - 176 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	16 654 kWh
- Kaivo yhteensä	176 m	1 kpl	17 170 kWh	17 170 kWh

Kaivo 176 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	196 m	0,63 bar	63 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	196 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	196 m	0,24 bar	24 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	196 m	0,23 bar	23 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	176 m	17 258 kWh	11,5 W/m	37,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	17 258 kWh	100,4 kWh/m/a	11,5 W/m	1,6 W/mK	5,3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	17 170 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	171 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	171 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 170 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 170 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,540 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,540 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	375 m	0,9 m

Kaivon syvyys 176 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 375 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "geep"  
---  
1200 VAAJAA

2 -kerroksinen uudisrakennus 2022 + rakennuksessa kiinni oleva lämmin varasto.  
Kaikissa tiloissa lattialämmitys ja koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.  
Rakennuksen ulkomitat 10605 x 8655, Ulkoseinän pinta-ala 165,9 m<sup>2</sup>, 0,53 W/mk<sup>2</sup>.  
Lämpimien tilojen neliömäärät: 1. krs: 97 m<sup>2</sup> ja 2. krs: 69 m<sup>2</sup>.  
Huonekorkeudet: 1.krs: 2667 mm, 2.krs: 2748 mm, 1. kerroksessa korkeaa tilaa 15,8 m<sup>2</sup>, jossa huonekorkeus 5900 mm.  
US:: Lamellihirsi, 205 mm, 0,53 W/mk<sup>2</sup>.  
AP: maanvarainen, 200 mm EPS, 0,12 W/mk<sup>2</sup>. YP: 450 mm puukuutieriste, 0,09 W/mk<sup>2</sup>.  
Ikkunoiden pinta-ala 43,2 m<sup>2</sup>, 0,93 W/mk<sup>2</sup>.  
Lisäksi lämmin varasto 2950 x 1900, kiinni rakennuksessa.  
Tilojen lämpötilat: +21-22 C, varastossa +12-13 C.

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 8,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,21 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 659 kW <sub>h</sub>	4 338 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kW <sub>h</sub>	840 €
Molemmat yhteensä	24 659 kW <sub>h</sub>	5 178 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 140 kW <sub>h</sub>	1 079 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kW <sub>h</sub>	0 €
Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 369 kW <sub>h</sub>	288 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	<b>6 509 kW<sub>h</sub></b>	<b>1 367 €</b>
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,21 euroa/kW <sub>h</sub> )	22 399 kW <sub>h</sub>	4 704 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 651 kW <sub>h</sub>	1 187 €
Sähköä kuluiisi sähkölämmityksellä yhteensä	<b>28 050 kW<sub>h</sub></b>	<b>5 890 €</b>
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2575 litraa, 2 euroa/litra )	2 575 ltr	5 149 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	<b>5 140 kW<sub>h</sub></b>	<b>1 079 €</b>
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 369 kW <sub>h</sub>	288 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	<b>6 509 kW<sub>h</sub></b>	<b>1 367 €</b>
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 651 kW <sub>h</sub>	1 187 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	<b>12 160 kW<sub>h</sub></b>	<b>2 554 €</b>

Bergheat46.222-1.68-10

29.07.2022

Laatija:

29.07.2022

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "geep"			VANTAA	(Uusimaa)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 36 °C - menovesi lämpötila max 43 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C					
- Talo 1. krs 2022: Lattialämmitys, 22°C, 84 m2, 224 m3		41,6 W/m2	3,49 kW	9 923 kWh	
- Talo 2. krs 2022: Lattialämmitys, 22°C, 84 m2, 231 m3		47,7 W/m2	4,01 kW	10 266 kWh	
- Varasto 2022: Lattialämmitys, 13°C, 4 m2, 8 m3		91,6 W/m2	0,34 kW	469 kWh	
-					
-					
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		46 W/m2	7,84 kW	20 659 kWh	
ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a	
Johtumishäviöt	91,7%	7,19 kW	89,0%	18 379 kWh	
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )	13,0%	1,02 kW	12,2%	2 527 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C	-10,6%	-0,83 kW	-6,6%	-1 369 kWh	
- maalämmöllä	2,4%	0,19 kW	5,6%	1 158 kWh	
Vuotoilmat	5,9%	0,46 kW	5,4%	1 122 kWh	
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh	
Maalämmöllä yhteensä	100,0%	7,84 kW	100,0%	20 659 kWh	
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala				
Alapohjat	171,7 m2	3 %	0,25 kW	8 %	1 560 kWh
Yläpohjat	171,7 m2	5 %	0,42 kW	5 %	1 026 kWh
Umpiseinän ala	151,2 m2	53 %	4,19 kW	49 %	10 130 kWh
Ovet	8,0 m2	5 %	0,37 kW	4 %	812 kWh
Ikkunat	43,5 m2	25 %	1,96 kW	23 %	4 850 kWh
Johtumat yhteensä	546,1 m2	92 %	7,19 kW	89 %	18 379 kWh
• Kiinteistö, 172 m2, 463 m3		4,9 COP	7,42 kW	20 659 kWh	
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,18 m3 / 50 °C		2,9 COP	0,96 kW	4 000 kWh	
- Yhteensä		4,4 SCOP	8,4 kW	24 659 kWh	
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus		-2 260 kWh	0,77 kW	22 399 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	22 398 kWh	
- Maalämmöllä tuotetaan			8,30 kW	22 398 kWh	
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh	
Yhteensä	172 m2	130 kWh/m2	4,4 SCOP	8,3 kW	22 398 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				8,4 kW	
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )				8,3 kW	
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-25 °C	
- Maasta kerätään		( 4,4 COP)	6,6 kW	17 258 kWh	
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				5 140 kWh	
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				5 140 kWh	
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				1 369 kWh	
• Tarvitaan vähintään 176 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 5 m vedetöntä ja 8 m maaporausta.			Poraussyvyys	176 m	
- Kaivon aktiivisyvyys 171 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 176 m.			Putkea kaivossa yhteensä	352 m	
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 7,1 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 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 378 litraa				63 kPa = Ok	
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 476 litraa				37 kPa = 0,37 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 585 litraa				24 kPa = 0,24 bar	
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 601 litraa				23 kPa = 0,23 bar	
Tai vaakakeruulla:					
- kostea savi, 375 m = 2 x 190 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0.9 m. Vol 402 litraa				20 kPa = 0.2 bar	

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