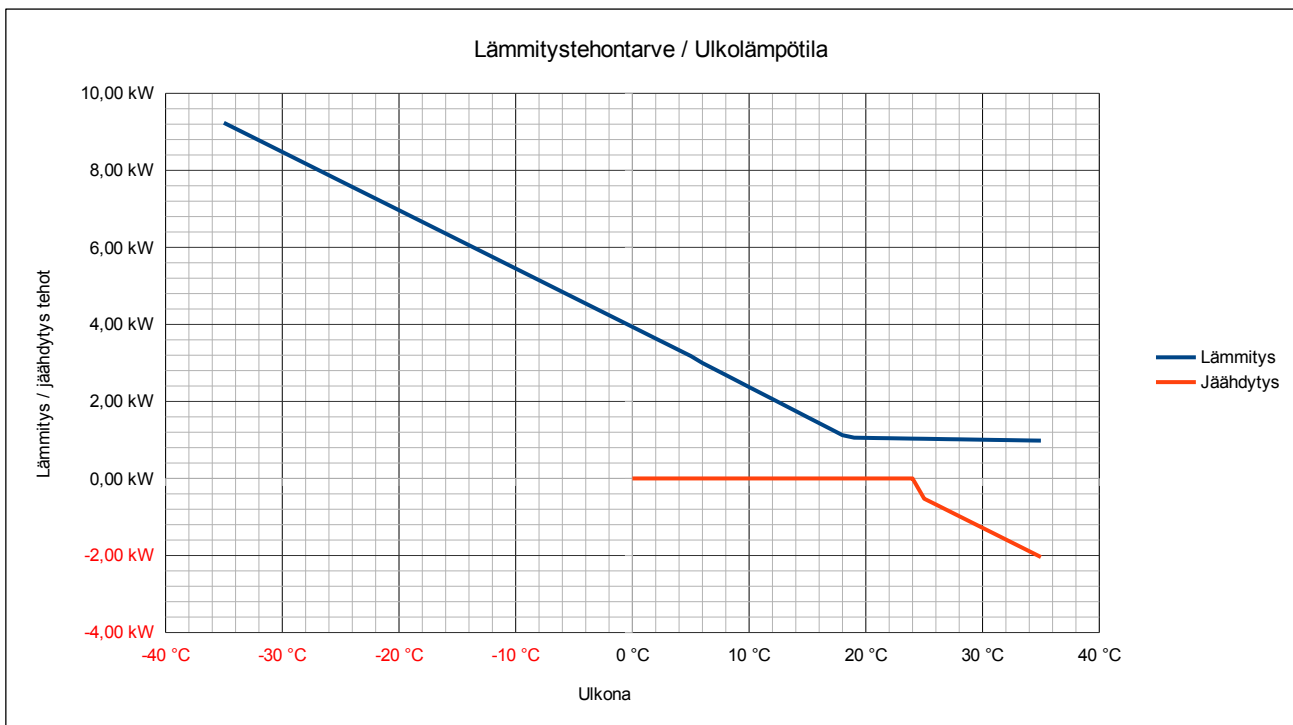


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvuvedelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo "Annal"			90100 OULU		Tulostuspäivä 27.10.2021
Laskettu Bergheat46.139-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		210,0 m <sup>2</sup>	805,0 m <sup>3</sup>	
- Rakennusten lämmitys	7,60 kW	LATTIALÄMMITYS +26 °C	22 055 kWh	444 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 173 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	218 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 700 kWh	0 €	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,8 kW	0,13 €/kWh	5,3 SCOP	26 855 kWh	662 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	22 055 kWh	210	22 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	<b>805 m<sup>3</sup></b>	<b>5,6 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	22 055 kWh	210	<b>105 kWh/m<sup>2</sup></b>	805 m <sup>3</sup>	27 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 855 kWh	210	128 kWh/m <sup>2</sup>	805 m <sup>3</sup>	33 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		<b>-31,8 °C</b>	8,8 kW	41,7 W/m <sup>2</sup>	10,9 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvuvedelle			8,7 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä	3 087 litraa	1,30 €/ltr	4 013 €	87 %			
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla	25 m <sup>3</sup> /a	ä 60,00 €	1 476 €	78 %			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä	26 855 kWh	0,130 €/kWh	3 491 €	1,0 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA	26 855 kWh	0,130 €/kWh	662 €	5,3 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan	0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP			
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP	26 855 kWh		0 kWh	5 092 kWh	5,3 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	5 092 kWh	662 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	5 092 kWh	662 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	6,46 COP	22 055 kWh	6,5 COP	3 415 kWh	0 kWh	3 415 kWh	444 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 800 kWh	2,9 COP	1 677 kWh	0 kWh	1 677 kWh	218 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 855 kWh	5,3 SCOP	5 092 kWh	0 kWh	5 092 kWh	662 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °C ( E luku = 105 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	22 055 kWh	3 415 kWh	4 800 kWh	1 677 kWh	26 855 kWh	26 855 kWh	0 kWh	5 092 kWh
Tammikuu	31	3 714 kWh	575 kWh	428 kWh	149 kWh	4 142 kWh	4 141 kWh	0 kWh	725 kWh
Helmikuu	28	3 237 kWh	501 kWh	385 kWh	135 kWh	3 622 kWh	3 622 kWh	0 kWh	636 kWh
Maaliskuu	31	3 050 kWh	472 kWh	420 kWh	147 kWh	3 470 kWh	3 470 kWh	0 kWh	619 kWh
Huhtikuu	30	2 138 kWh	331 kWh	398 kWh	139 kWh	2 536 kWh	2 536 kWh	0 kWh	470 kWh
Toukokuu	31	997 kWh	154 kWh	398 kWh	139 kWh	1 395 kWh	1 395 kWh	0 kWh	293 kWh
Kesäkuu	30	221 kWh	34 kWh	377 kWh	132 kWh	598 kWh	598 kWh	0 kWh	166 kWh
Heinäkuu	31	53 kWh	8 kWh	388 kWh	135 kWh	441 kWh	441 kWh	0 kWh	144 kWh
Elokuu	31	210 kWh	33 kWh	390 kWh	136 kWh	600 kWh	600 kWh	0 kWh	169 kWh
Syyskuu	30	861 kWh	133 kWh	384 kWh	134 kWh	1 245 kWh	1 245 kWh	0 kWh	267 kWh
Lokakuu	31	1 982 kWh	307 kWh	409 kWh	143 kWh	2 390 kWh	2 390 kWh	0 kWh	450 kWh
Marraskuu	30	2 456 kWh	380 kWh	402 kWh	140 kWh	2 858 kWh	2 858 kWh	0 kWh	521 kWh
Joulukuu	31	3 137 kWh	486 kWh	421 kWh	147 kWh	3 558 kWh	3 558 kWh	0 kWh	633 kWh



Talo "AnnaL" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Alakerta matala, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	21,0 °C	0,59 W/m2K	7 135 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,80 m	196,0 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		23,6 m	2,80 m	66,1 m2	102 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	196,0 m3	<b>7,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,4 C		0,17 U	0,27 kW	70,0 m2	1 798 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,61 kW	52,1 m2	1 572 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,74 kW	10,0 m2	1 920 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2	768 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	1,91 kW	206,1 m2	6 059 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,33 (dm3/s)/m2	60 %	0,58 kW	35,0 dm3/s	579 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,19 kW	2,8 dm3/s	498 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihton + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 907 kWh/a	2,19 kW	1 077 kWh/a	7 135 kWh/a
Alakerta korkea, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	21,0 °C	0,95 W/m2K	10 498 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	5,90 m	413,0 m3	25 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		23,6 m	5,90 m	139,2 m2	150 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	413,0 m3	<b>5,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,2 C		0,17 U	0,25 kW	70,0 m2	1 695 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,48 kW	70,0 m2	1 259 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,49 kW	128,2 m2	3 868 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,74 kW	10,0 m2	1 920 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,07 kW	1,0 m2	192 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	3,04 kW	279,2 m2	8 935 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,33 (dm3/s)/m2	60 %	0,58 kW	35,0 dm3/s	579 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 (dm3/s)/m2		0,38 kW	5,5 dm3/s	984 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihton + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 039 kWh/a	3,51 kW	1 563 kWh/a	10 498 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	21,0 °C	0,62 W/m2K	6 301 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,80 m	196,0 m3	32 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		23,6 m	2,80 m	66,1 m2	90 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a	196,0 m3	<b>6,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 2144,1 C		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,13 U	0,48 kW	70,0 m2	485 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,63 kW	54,1 m2	628 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,74 kW	10,0 m2	739 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,15 kW	2,0 m2	148 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,00 kW	206,1 m2	2 000 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,35 (dm3/s)/m2	60 %	0,61 kW	24,5 dm3/s	608 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,19 kW	2,8 dm3/s	498 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihton + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 000 kWh/a	2,28 kW	1 106 kWh/a	6 301 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 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 0 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa	0 %				0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihton + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja tuuletettu, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa	0 %				0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihton + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		210,0 m2	805,0 m3	Enimmäistehot	23 935 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	6,95 kWmax	20 189 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		14,5 m3/h	95 l/sek	1,77 kWmax	1 766 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,7 m3/h	11 l/sek	0,76 kWmax	1 980 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 )				9,48 kWmax	23 935 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	23 935 kWh/a	210 m2	<b>114 kWh/m2</b>	805 m3	<b>30 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	23 935 kWh/a	210 m2	<b>23 Wh/m2/Ap/a</b>	805 m3	<b>6,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	9,48 kWmax	210 m2	<b>45,1 W/m2</b>	805 m3	<b>11,8 W/m3</b>
Bergheat46.139-1,68-10 27.10.2021					
Laskelman laatija:				27.10.2021	

## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.139-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täyستهoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täyستهoisena	Valittu 8,7 kW
- Pumpuksi valitsit 8,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,8 kWh	26 855 kWh	26 855 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,1 kWh	21 763 kWh	21 763 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	5 092 kWh	5 092 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		5,3 SCOP	5,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,7 kWh</b>	7,40 kW	7,35 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 21762 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +26 °C COP = 5,3

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö
PE40x3.7	3 kpl	200 m	436 litraa	36,3 kWh/m/a	12,25 W/m	11 kPa

- Keräinputkea yhteensä 3 x 200 = 600 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 \* 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 704 litraa

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

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	210 kWh
- Kallioporausta 221 metriä	10 m - 231 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 622 kWh
- Kaivo yhteensä	231 m	1 kpl	21 688 kWh	21 688 kWh

Kaivo 231 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3,3 K

	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	251 m	0,76 bar	76 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	251 m	0,41 bar	41 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	251 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	251 m	0,23 bar	23 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	231 m	21 763 kWh	10,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	21 763 kWh	95,5 kWh/m/a	10,9 W/m	1,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -	
1	21 688 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 227 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 227 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 21 688 kWh
19	Saanto yhteensä 21 688 kWh
20	Keruun kiertäminen kaivoa kohden 0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä 0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6,5
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruuoppiirin vähimmäismitat 595 m 1,3 m

Kaivon syvyys 231 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyysnä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä. Vaakakeruupiiri, 595 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

27.10.2021

Talo "AnnaL"

---

90100 OULU

2 -kerroksinen villaeristeinen talo 1991.  
Nyt sähkövastuslämmitys lattiassa ja katossa, varaava takka, sähkön vuosikulutus 33000 kWh.  
Kohteeseen tulee vesikiertoinen lattialämmitys.  
Koneellinen ilmanvaihto, ilmeisesti lämmön talteenotolla.  
Ulkoseinät tiiliverhoiltu, villaeristeiset.  
Kerrosten lukumäärä 2.  
Lämpimien tilojen neliömäärät kerroksittain Ala 140 m<sup>2</sup>, ylä 70 m<sup>2</sup>  
Huonekorkeudet: Alhaalla 2,8; keittiössä korotettu katto n 5-6 m, 30 neliön alueelta, ylhäällä 2,8 m.  
Millaiset ikkunat? 3-lehtiset  
Ei muita maalämmöllä lämmitettäviä tiloja.

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

Laskettu 8,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,3 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 935 kWh	3 112 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	28 735 kWh	3 736 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 092 kWh	662 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 823 kWh	367 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	7 915 kWh	1 029 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	26 855 kWh	3 491 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3087 litraa, 1,3 euroa/ litra )	3 087 ltr	4 013 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	5 092 kWh	662 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 823 kWh	367 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 915 kWh	1 029 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 700 kWh	611 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 615 kWh	1 640 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "AnnaL"			OULU	(Pohjois-Pohjanmaa)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 26 °C - menovesi lämpötila max 29 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C					
- Alakerta matala 1991: Lattialämmitys, 21°C, 70 m2, 196 m3			31,2 W/m2	2,19 kW	7 135 kWh
- Alakerta korkea 1991: Lattialämmitys, 21°C, 70 m2, 413 m3			50,1 W/m2	3,51 kW	10 498 kWh
- Yläkerta 1991: Lattialämmitys, 21°C, 70 m2, 196 m3			32,6 W/m2	2,28 kW	6 301 kWh
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			38 W/m2	7,98 kW	23 935 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
<b>Johtumishäviöt</b>		<b>87,1%</b>	<b>6,95 kW</b>	<b>84,3%</b>	<b>20 189 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>		22,1%	1,77 kW	19,2%	4 589 kWh
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C</i>		-18,8%	-1,50 kW	-11,8%	-2 823 kWh
<b>- maalämmöllä</b>		<b>3,4%</b>	<b>0,27 kW</b>	<b>7,4%</b>	<b>1 766 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>		<b>9,6%</b>	<b>0,76 kW</b>	<b>8,3%</b>	<b>1 980 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali		0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>		<b>100,0%</b>	<b>7,98 kW</b>	<b>100,0%</b>	<b>23 935 kWh</b>
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	210,0 m2	7 %	0,52 kW	15 %	3 494 kWh
Yläpohjat	210,0 m2	12 %	0,97 kW	7 %	1 744 kWh
Umpiseinän ala	234,4 m2	34 %	2,72 kW	25 %	6 069 kWh
Ikkunat	30,0 m2	28 %	2,22 kW	19 %	4 579 kWh
Ovet	7,0 m2	6 %	0,52 kW	5 %	1 108 kWh
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>691,4 m2</b>	<b>87 %</b>	<b>6,95 kW</b>	<b>71 %</b>	<b>16 994 kWh</b>
• Kiinteistö, 210 m2, 805 m3			6,5 COP	7,60 kW	<b>23 935 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,173 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,15 kW	<b>4 800 kWh</b>
- Yhteensä			5,3 SCOP	8,8 kW	28 735 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-1 880 kWh	0,57 kW	26 855 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	26 855 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,70 kW	26 855 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
<b>Yhteensä</b>	<b>210 m2</b>	<b>128 kWh/m2</b>	<b>5,3 SCOP</b>	<b>8,7 kW</b>	<b>26 855 kWh</b>
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimitteho )					<b>8,7 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-31 °C
- Maasta kerätään			( 5,3 COP )	7,4 kW	<b>21 763 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					5 092 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>5 092 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					2 823 kWh
• Tarvitaan vähintään 231 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.				Poraussyvyys	<b>231 m</b>
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 231 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	462 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,2 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 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 501 litraa					76 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 629 litraa					41 kPa = 0,41 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 772 litraa					25 kPa = 0,25 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 792 litraa					23 kPa = 0,23 bar
Tai vaakakeruulla:					
- kostea savi, 595 m = 3 x 200 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 704 litraa					11 kPa = 0,11 bar

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