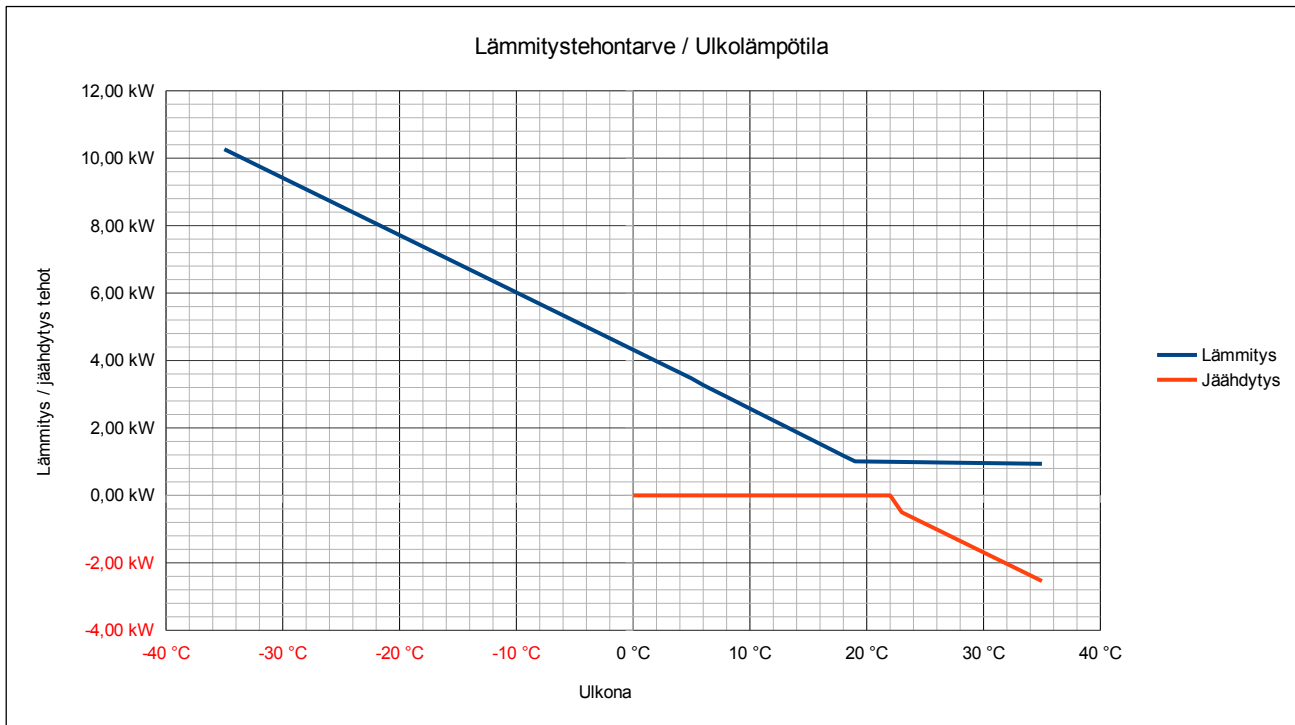


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Hirsi666"			4300 TUUSULA		Tulostuspäivä 19.01.2021
Laskettu Bergheat46.103-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		162,0 m <sup>2</sup>	424,3 m <sup>3</sup>	
- Rakennusten lämmitys	7,78 kW	LATTIALÄMMITYS +32 °C	18 779 kWh	484 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 174,908692196777 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 740 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,9 kW	0,13 €/kWh	4,3 SCOP	23 579 kWh	707 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 779 kWh	162	30 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	<b>424 m<sup>3</sup></b>	<b>11,6 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 779 kWh	162	<b>116 kWh/m<sup>2</sup></b>	424 m <sup>3</sup>	44 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	23 579 kWh	162	146 kWh/m <sup>2</sup>	424 m <sup>3</sup>	56 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, P <sub>max</sub>		<b>-26,8 °C</b>	8,9 kW	54,8 W/m <sup>2</sup>	20,9 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,9 kW - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 774 litraa	1,05 €/litr	2 913 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			20 m <sup>3</sup> /a	á 80,00 €	1 585 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			23 579 kWh	0,130 €/kWh	3 065 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			23 579 kWh	0,130 €/kWh	707 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			23 579 kWh	0 kWh	5 437 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 437 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 437 kWh
					707 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa			5,04 COP	18 779 kWh	5,0 COP
- Käyttövesi kuluttaa			2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP
- Vastuskäyttö				0 kWh	1,0 COP
- Lämpö ja vesi yhteensä				23 579 kWh	4,3 SCOP
					5 437 kWh
					0 kWh
					5 437 kWh
					707 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,8 °C ( E luku = 116 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	30 %	2 649 h	4 800 kWh	18 779 kWh	23 579 kWh	23 579 kWh	0 kWh	5 437 kWh
Tammikuu	31	57 %	427 h	408 kWh	3 390 kWh	3 797 kWh	3 797 kWh	0 kWh	818 kWh
Helmikuu	28	55 %	372 h	368 kWh	2 944 kWh	3 313 kWh	3 313 kWh	0 kWh	715 kWh
Maaliskuu	31	48 %	361 h	408 kWh	2 802 kWh	3 210 kWh	3 210 kWh	0 kWh	701 kWh
Huhtikuu	30	34 %	243 h	395 kWh	1 768 kWh	2 162 kWh	2 162 kWh	0 kWh	491 kWh
Toukokuu	31	15 %	109 h	408 kWh	565 kWh	973 kWh	973 kWh	0 kWh	258 kWh
Kesäkuu	30	7 %	50 h	395 kWh	52 kWh	446 kWh	446 kWh	0 kWh	151 kWh
Heinäkuu	31	6 %	46 h	408 kWh	5 kWh	412 kWh	412 kWh	0 kWh	147 kWh
Elokuu	31	7 %	50 h	408 kWh	36 kWh	443 kWh	443 kWh	0 kWh	153 kWh
Syyskuu	30	14 %	99 h	395 kWh	488 kWh	882 kWh	882 kWh	0 kWh	238 kWh
Lokakuu	31	32 %	236 h	408 kWh	1 696 kWh	2 104 kWh	2 104 kWh	0 kWh	482 kWh
Marraskuu	30	40 %	291 h	395 kWh	2 193 kWh	2 588 kWh	2 588 kWh	0 kWh	576 kWh
Joulukuu	31	49 %	365 h	408 kWh	2 841 kWh	3 248 kWh	3 248 kWh	0 kWh	709 kWh



Talo "Hirsi666" 4300 TUUSULA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
1. kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 21,0 °C		1,08 W/m2K	10 922 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		81,0 m2	2,70 m	218,7 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		41,2 m	2,70 m	111,1 m2	135 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		81,0 m2	35 Wh/m2/Ap/a	218,7 m3	13,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 36,4 C		0,11 U	0,25 kW	81,0 m2	1 513 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	81,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,63 U	2,20 kW	73,3 m2	5 119 kWh/a
Ikkunat		0,72 U	1,03 kW	30,0 m2	2 406 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,37 kW	7,8 m2	869 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	3,85 kW	273,1 m2	9 906 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,42 (dm3/s)/m2	73 %	0,51 kW	385 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,27 kW	4,3 l/sek	631 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 850 kWh/a	4,18 kW	1 015 kWh/a	10 922 kWh/a
2. kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 21,0 °C		1,01 W/m2K	9 353 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		81,0 m2	2,54 m	205,6 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		41,2 m	2,54 m	104,5 m2	115 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		81,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	205,6 m3	11,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 36,8 C		0,00 U	0,00 kW	81,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,35 kW	81,0 m2	818 kWh/a
Umpiseinän ala		0,63 U	2,51 kW	83,8 m2	5 852 kWh/a
Ikkunat		0,72 U	0,64 kW	18,7 m2	1 500 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	223 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	3,60 kW	266,5 m2	8 392 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	73 %	0,46 kW	346 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,26 kW	4,2 l/sek	615 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 602 kWh/a	3,92 kW	962 kWh/a	9 353 kWh/a
Rakennus 3 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, 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, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
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, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
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, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		162,0 m2	424,3 m3	Enimmäistehot	20 275 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,8 °C	7,45 kWmax	18 298 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,9 m3/h	81 l/sek	0,97 kWmax	731 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,9 m3/h	9 l/sek	0,53 kWmax	1 246 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 )				8,96 kWmax	20 275 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 275 kWh/a	162 m2	125 kWh/m2	424 m3
Lämmön ominaiskulutus		20 275 kWh/a	162 m2	33 Wh/m2/Ap/a	424 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		7,45 kWmax	162 m2	46,0 W/m2	424 m3
Bergheat46.103-1,65-10 19.01.2021					
Laskelman laatija:				19.01.2021	
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4300 TUUSULA  
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.103-1,65-10

Mitoitava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,3 °C ja -26,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,9 kW
- Pumpuksi valitsit 8,9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,9 kWh	23 579 kWh	23 579 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kWh	18 142 kWh	18 142 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kWh	5 437 kWh	5 437 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>8,9 kWh</b>	7,11 kW	7,14 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 18141 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +32 °C COP = 4,3							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	401 m	0,526 l/s	45,2 kWh/m/a	22,19 W/m	96 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	200 m	0,263 l/s	90,7 kWh/m/a	22,25 W/m	20 kPa	0,2 bar
PE50x4.6	1 kpl	401 m	0,526 l/s	45,2 kWh/m/a	22,19 W/m	35 kPa	0,35 bar
PE50x4.6	2 kpl	200 m	0,263 l/s	90,7 kWh/m/a	22,25 W/m	12 kPa	0,12 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	461 kWh
- Kallioporausta 164 metriä	14 m - 178 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 579 kWh
- Kaivo yhteensä	178 m	1 kpl	18 023 kWh	18 023 kWh

Kaivo 178 m, keruun virtaus 0,526237989652624 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	198 m	0,60 bar	60 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	198 m	0,35 bar	35 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	198 m	0,23 bar	23 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	198 m	0,22 bar	22 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	178 m	18 142 kWh	11,9 W/m	41,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	18 142 kWh	103,6 kWh/m/a	11,9 W/m	1,7 W/mK	5,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 023 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	174 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	174 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 023 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 023 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,530 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,526 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	401 m	1,0 m

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 401 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

19.01.2021

Talo "Hirsi666"

---

4300 TUUSULA

2 -kerroksinen uudisrakennus 2021.

Vesikiertoinen lattialämmitys.

koneellinen ilmanvaihto Vallox 110 MV, jälkilämmitys sähköllä.

Lämmitetty nettola 132,9 m<sup>2</sup>.

1. kerros kerrosala 87 m<sup>2</sup>, lämmin ala 81 m<sup>2</sup>.

2. kerros kerrosala 56 m<sup>2</sup>, lämmin ala 52 m<sup>2</sup>.

US: lamellihirsi 157,1 m<sup>2</sup>, 0,57 U.

AP: maanvarainen 0,11 U. YP: 0,08 U.

Ikkunat: 48,7 m<sup>2</sup>, 0,72 U. Ulko-ovet: 9,8 m<sup>2</sup>, 1,0 U.

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 8,9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 275 kWh	2 636 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	25 075 kWh	3 260 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 437 kWh	707 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 535 kWh	200 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 972 kWh	906 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	23 579 kWh	3 065 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2774 litraa, 1,05 euroa/ litra )	2 774 ltr	2 913 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	5 437 kWh	707 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	1 535 kWh	200 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 972 kWh	906 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 740 kWh	486 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 712 kWh	1 393 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Hirsi666"

TUUSULA

(Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 32 °C - menovesi lämpötila max 37 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C

- 1. kerros 2021: Lattialämmitys, 21°C, 81 m<sup>2</sup>, 219 m<sup>3</sup>: 4,18 kW 10 922 kWh  
 - 2. kerros 2021: Lattialämmitys, 21°C, 81 m<sup>2</sup>, 206 m<sup>3</sup>: 3,92 kW 9 353 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ				8,11 kW	20 275 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		92 %	7,45 kW	90 %	18 298 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		12 %	0,97 kW	11 %	2 266 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-10 %	-0,85 kW	-8 %	-1 535 kWh
- maalämmöllä		2 %	0,12 kW	4 %	731 kWh
Vuotoilmat		7 %	0,53 kW	6 %	1 246 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	8,11 kW	100 %	20 275 kWh

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	162,0 m <sup>2</sup>	3 %	0,25 kW	7 %	1 513 kWh
Yläpohjat	162,0 m <sup>2</sup>	4 %	0,35 kW	4 %	818 kWh
Umpiseinän ala	157,1 m <sup>2</sup>	58 %	4,71 kW	54 %	10 971 kWh
Ikkunat	48,7 m <sup>2</sup>	21 %	1,68 kW	19 %	3 905 kWh
Ovet	9,8 m <sup>2</sup>	6 %	0,47 kW	5 %	1 091 kWh
Johtumat yhteensä	539,6 m <sup>2</sup>	92 %	7,45 kW	90 %	18 298 kWh

• Kiinteistö, 162 m<sup>2</sup>, 424 m<sup>3</sup> 5,0 COP 7,78 kW **20 275 kWh**

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,174 m<sup>3</sup> / 50 °C 2,8 COP 1,10 kW **4 800 kWh**

- Yhteensä 4,3 SCOP 8,9 kW 25 075 kWh

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 496 kWh 0,53 kW 23 579 kWh

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 23 579 kWh

- Maalämmöllä tuotetaan 8,90 kW 23 579 kWh

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

**Yhteensä ( epävirallinen E luku = 116 Luokka = C ) 23 579 kWh**

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 8,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho ) **8,9 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -27 °C

- Maasta kerätään ( 4,3 COP ) 7,1 kW **18 142 kWh**

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 5 437 kWh

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **5 437 kWh**

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa 1 535 kWh

• Tarvitaan 178 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,53 l/s (= 31,57 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 174 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m. Poraussyvyys **178 m**

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 178 metriä. Putkea kaivossa yhteensä 356 m

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 6,7 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m

Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,53 l/s = 31,6 l/min = 1894 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja PE40\*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 60 kPa = Välttävä

- Kaivo, painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja PE45\*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 35 kPa = 0,35 bar

- Kaivo, painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja PE50\*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 23 kPa = 0,23 bar

- Kaivo, painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja PE50\*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. 22 kPa = 0,22 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 401 metriä = 1 x 401 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m 96 kPa = Ei toimi

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 401 metriä = 1 x 401 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m 35 kPa = 0,35 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 401 metriä = 2 x 200 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m 20 kPa = 0,2 bar

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 401 metriä = 2 x 200 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m 12 kPa = 0,12 bar

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