

Talo "hsuontaista" 33800 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2000, Huonelämpö		15,0 °C	0,29 W/m2K
					2 395 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		103,9 m2	2,00 m	207,8 m3	12 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		22,6 m	2,00 m	45,2 m2	23 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		103,9 m2	6 Wh/m2/Ap/a	207,8 m3	2,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,08 U	0,06 kW	103,9 m2	224 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	103,9 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,24 U	0,35 kW	44,2 m2	761 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,09 kW	1,0 m2	142 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,05 U	0,50 kW	253,0 m2	1 127 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,11 (dm3/s)/m2	0 %	0,63 kW	15,6 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,17 kW	3,0 dm3/s	279 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,50 kW	1,29 kW	1 268 kWh/a	2 395 kWh/a
Keskikerros, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2000, Huonelämpö		21,0 °C	0,53 W/m2K
					10 972 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		156,0 m2	2,70 m	421,2 m3	26 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		41,0 m	2,70 m	110,7 m2	70 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		156,0 m2	17 Wh/m2/Ap/a	421,2 m3	6,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		162 146 250,44 U	0,11 kW	156,0 m2	607 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,35 kW	156,0 m2	862 kWh/a
Umpiseinän ala		0,33 U	1,46 kW	91,7 m2	3 602 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,41 kW	6,0 m2	1 010 kWh/a
Ikkunat		1,69 U	1,07 kW	13,0 m2	2 645 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,39 kW	422,7 m2	8 725 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 (dm3/s)/m2	50 %	1,18 kW	78,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,43 kW	6,7 dm3/s	1 053 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,39 kW	4,01 kW	2 247 kWh/a	10 972 kWh/a
Talon yläkerta, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2000, Huonelämpö		21,0 °C	0,62 W/m2K
					6 892 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		87,1 m2	2,40 m	209,0 m3	33 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		38,0 m	2,40 m	91,2 m2	79 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		87,1 m2	19 Wh/m2/Ap/a	209,0 m3	8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	87,1 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,47 kW	87,1 m2	1 167 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,18 kW	83,2 m2	3 029 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ikkunat		1,70 U	0,66 kW	8,0 m2	1 635 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,31 kW	265,4 m2	5 831 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	50 %	0,39 kW	13,1 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,27 kW	4,2 dm3/s	661 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		2,31 kW	2,64 kW	1 061 kWh/a	6 892 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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		347,0 m2	838,0 m3	Enimmäistehot	20 260 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,6 °C	6,20 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		27,1 m3/h	107 l/sek	2,20 kWmax	2 583 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		3,5 m3/h	14 l/sek	0,86 kWmax	1 993 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)				9,26 kWmax	4 577 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 260 kWh/a	347 m2	58 kWh/m2	838 m3
Lämmön ominaiskulutus		20 260 kWh/a	347 m2	14 Wh/m2/Ap/a	838 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,26 kWmax	347 m2	26,7 W/m2	838 m3
Bergheat46.443-1,68-12 30.11.2024					
Laskelman laatija:					30.11.2024
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33800 TAMPERE
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.443-1,68-12		Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,6 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,5 kWh	21 373 kWh	21 373 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	15 235 kWh	15 234 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	6 139 kWh	6 139 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	6,11 kW	6,10 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (15234 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	210 m	436 litraa	36,3 kWh/m/a	14,51 W/m	15 kPa	0,15 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 210 = 420 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x2.4 = 20 metriä. Nestetilavuus 441 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,5				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	6 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	746 kWh
- Kallioporausta 87 metriä	20 m - 107 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	5 734 kWh
- Kaivot yhteensä	107 m	2 kpl	7 542 kWh	15 084 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	171 m	15 084 kWh
Kaivo 107 m, keruun virtaus 0,46 l/s / 0,23 l/s Dt = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE40*2.4	127 m	0,12 bar	12 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	3xPE40*2.4	127 m	0,10 bar	10 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE45*2.6	127 m	0,09 bar	9 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x2.4	2xPE50*2.8	127 m	0,07 bar	7 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 107 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	107 m	15 234 kWh	8,6 W/m	28,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	7 617 kWh	74,7 kWh/m/a	8,6 W/m	1,4 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	7 542 kWh		
2	7 542 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	101 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	202 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	7 542 kWh	
19	Saanto yhteensä	15 084 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,230 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,460 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	407 m	1,0 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 107 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 407 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

30.11.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "hsuontausta"

33800 TAMPERE

3 -kerroksinen talo 1936, laajennettu vuonna 2000.
Pääasiassa patterilämmitys. Osittain koneellinen iv. lämmön talteenotolla.
Rakennuksen ulkomitat 9,0 * 16,1 m,
josta laajennososa päädyssä 9,0 * 4,2 + lämmin kuisti 6m2.
Kellari: Vanha osa: Lämmin 16m2, puolilämmin 60m2. Laajennos Lämmin 27,9m2.
1. Kerros Vanha osa Lämmin: 121m2. Laajennos: Lämmin: 35m2.
2. Kerros Vanha osa Lämmin 72,5m2, puolilämmin 4,3. Laajennos Lämmin: 14,6m2.
HK: Kellari: 2,0m. 1. kerros: 2,7m. 2. kerros: 2,4m.

...

Laskelma ei ole täysin luotettava. Ulkovaipan tiedoissa voi olla virheitä.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 260 kWh	4 052 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	800 €
Molemmat yhteensä	24 260 kWh	4 852 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 139 kWh	1 228 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 288 kWh	458 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	8 427 kWh	1 685 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	24 260 kWh	4 852 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 705 kWh	1 141 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	29 965 kWh	5 993 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2457 litraa, 2 euroa/ litra)	2 457 ltr	4 913 €
Maalämmityskoneen käytösähköä	6 139 kWh	1 228 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 288 kWh	458 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 427 kWh	1 685 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 705 kWh	1 141 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 132 kWh	2 826 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "hsuontausta" TAMPERE (Pirkanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 47 °C - menovesi lämpötila max 54 °C
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C

- Kellari 2000: -Patterilämmitys, 15°C, 104 m2, 208 m3 (54°C)	12,4 W/m2	1,29 kW	2 395 kWh
- Keskikerros 2000: -Patterilämmitys, 21°C, 156 m2, 421 m3 (54°C)	25,7 W/m2	4,01 kW	10 972 kWh
- Talon yläkerta 2000: -Patterilämmitys, 21°C, 87 m2, 209 m3 (54°C)	30,3 W/m2	2,64 kW	6 892 kWh
-			
-			
-			

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		23 W/m2	7,94 kW	20 260 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt	78,0%	6,20 kW	77,4%	15 683 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	27,6%	2,20 kW	24,0%	4 872 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-16,5%	-1,31 kW	-11,3%	-2 288 kWh
- maalämmöllä	11,1%	0,88 kW	12,8%	2 583 kWh
Vuotoilmat	10,8%	0,86 kW	9,8%	1 993 kWh
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä	100,0%	7,94 kW	100,0%	20 260 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	347,0 m2	2 %	0,17 kW	4 %	831 kWh
Yläpohjat	347,0 m2	10 %	0,82 kW	10 %	2 029 kWh
Umpiseinän ala	219,1 m2	38 %	2,98 kW	36 %	7 392 kWh
Ovet	6,0 m2	5 %	0,41 kW	5 %	1 010 kWh
Ikkunat	22,0 m2	23 %	1,82 kW	22 %	4 421 kWh
• Johtumat yhteensä	941,1 m2	78 %	6,20 kW	77 %	15 683 kWh
• Kiinteistö yhteensä	0 m2	0 m3	3,5 COP	7,6 kW	20 260 kWh

Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-1,1 kW	-2 887 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				6,4 kW	17 373 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,174 m3 / 50 °C	3,3 COP	0,96 kW	4 000 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	21 373 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,5 kW	21 373 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

Yhteensä	0 m2	#DIV/0!	3,5 SCOP	8,5 kW	21 373 kWh
----------	------	---------	----------	--------	------------

• Tarvittava vuotuinen lämmitysenergian tarve				21 373 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen enimmäisteho				8,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				8,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-27 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 15234 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh	(3,5 SCOP)	6,1 kW		15 235 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				6 139 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				6 139 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				2 288 kWh

• Tarvitaan 2 kpl 107 m kaivoa. Yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. Väli vähintään 25 m.	Poraus	107 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 101 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 107 m.	Putkea kaivossa yhteensä	214 m
- Liitäntä pumpulta jakokaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,4 kPa)	2 kpl PE40x2.4	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.		

• Alla painehäviö virtauksella 0,46 l/s (virtaus kaivoa kohden on 0,46 / 2 = 0,23 l/s = 14 l/min = 828 l/h):

- Kaivo, painehäviö 0,23 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 490 ltr - 18 min 18 s	12 kPa = 0,12 bar
- Kaivo, painehäviö 0,23 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 809 ltr - 29 min 18 s	10 kPa = 0,1 bar
- Kaivo, painehäviö 0,23 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 610 ltr - 22 min 39 s	9 kPa = 0,09 bar
- Kaivo, painehäviö 0,23 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 745 ltr - 27 min 32 s	7 kPa = 0,07 bar
Tai vaakakeruulla:	
kosteaa savi, vähintään 407m = 2x210 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 441 ltr - 15min 58s	15 kPa = 0,15 bar

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