

Talo "Renki" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1968, Huonelämpö		20,0 °C	0,60 W/m2K
					16 217 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		190,0 m2	2,20 m	418,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		58,2 m	2,20 m	128,0 m2	85 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		190,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	418,0 m3	9,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,31 U	0,75 kW	190,0 m2	3 841 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	190,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,48 U	2,01 kW	118,0 m2	6 263 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,19 kW	2,0 m2	445 kWh/a
Ikkunat		0,63 U	0,24 kW	8,0 m2	557 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	3,19 kW	508,0 m2	11 106 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	1,77 kW	28,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,50 kW	8,1 dm3/s	1 173 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		3,19 kW	5,46 kW	5 111 kWh/a	16 217 kWh/a
Yläkerros, iv ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1968, Huonelämpö		21,0 °C	1,04 W/m2K
					23 369 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		190,0 m2	2,50 m	475,0 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		58,2 m	2,50 m	145,5 m2	123 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		190,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	475,0 m3	11,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	190,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,22 U	2,00 kW	190,0 m2	4 934 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	2,11 kW	116,5 m2	5 216 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,39 kW	4,0 m2	962 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,70 kW	25,0 m2	4 207 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	6,19 kW	525,5 m2	15 320 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,19 (dm3/s)/m2	0 %	2,31 kW	76,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 (dm3/s)/m2	1,06 kW	16,7 dm3/s	2 619 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		6,19 kW	9,56 kW	8 050 kWh/a	23 369 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 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. 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..		380,0 m2	893,0 m3	Enimmäistehot	39 586 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,6 °C	9,38 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		14,9 m3/h	105 l/sek	4,08 kWmax	9 369 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		3,5 m3/h	25 l/sek	1,56 kWmax	3 792 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)				15,03 kWmax	13 160 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		39 586 kWh/a	380 m2	104 kWh/m2	893 m3
Lämmön ominaiskulutus		39 586 kWh/a	380 m2	25 Wh/m2/Ap/a	893 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		15,03 kWmax	380 m2	39,5 W/m2	893 m3
Bergheat46.413-1,68-12 04.04.2024					
Laskelman laatija:					04.04.2024
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.413-1,68-12	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,6 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 15,6 kW
- Pumpuksi valitsit 15,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	15,6 kWh	40 701 kWh	40 701 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	11,1 kWh	28 938 kWh	28 938 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	11 763 kWh	11 763 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,5 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	15,6 kWh	11,14 kW	11,12 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (28937 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +47 °C COP = 3,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	390 m	436 litraa	37,1 kWh/m/a	14,26 W/m	44 kPa	0,44 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 390 = 780 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE50x4.6 = 20 metriä. Nestetilavuus 752 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 271 metriä	20 m - 291 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	26 308 kWh
- Kaivo yhteensä	291 m	1 kpl	28 828 kWh	28 828 kWh

Kaivo 291 m, keruun virtaus 0,72 l/s ΔT = 3,5 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE40*2.4	311 m	1,84 bar	184 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	3xPE40*2.4	311 m	1,15 bar	115 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE45*2.6	311 m	0,99 bar	99 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	2xPE50*2.8	311 m	0,57 bar	57 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	291 m	28 938 kWh	11,6 W/m	38,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	28 938 kWh	101,1 kWh/m/a	11,6 W/m	1,7 W/mK	5,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	28 828 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	285 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	285 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	28 828 kWh	
19	Saanto yhteensä	28 828 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,720 l/s @ ΔT = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,720 l/s @ ΔT = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	772 m	1,0 m

Kaivon syvyys 291 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakerupiiri, 772 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Renki"

33100 TAMPERE

Rinnetalo 1968 kahdessa kerroksessa.
Lämmitysöljyä kulunut noin (4200-)4500 litraa / vuosi.
Patterilämmitys, painovoimainen ilmanvaihto.
Kellarikerros kiviseinäinen. Osa yläkerran seinistä tiiltä, osittain lautaverhoilua.
Ulkoseinien mitoista, rakenteesta tai paksuudesta ei tietoa. Laitetaan arvaamalla.
Lämpimät tilat: Yläkerta 190 m² (21 astetta), Kellari 190 m² (17 astetta).
Huonekorkeudet: Yläkerta 240 cm (arvio), Alakerta 220 cm (arvio).
AP: Maanvarainen betoni. YP: Tasakaton ylle harjakatto 90-luvulla. Eristeistä ei tietoa.
Yläkerrassa isoja 70-luvun 3x ikkunoita. Kellarissa yksi normaalikokoinen ikkuna, muut pieniä 2x ikkunoita.
Kovien pakkasten aikana, että lähtevän veden lämpö pysyi 55 asteessa tai hieman alle.
Nyt 2 asukasta. mitoitus neljälle asukkaalle ja +21 C sisälämpötiloille.

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 15,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	39 586 kWh	7 917 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 200 kWh	840 €
Molemmat yhteensä	43 786 kWh	8 757 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	11 763 kWh	2 353 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	11 763 kWh	2 353 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,5 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	43 786 kWh	8 757 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 200 kWh	1 240 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	49 986 kWh	9 997 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (4964 litraa, 2 euroa/ litra)	4 964 ltr	9 927 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	11 763 kWh	2 353 €
Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 763 kWh	2 353 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 200 kWh	1 240 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 963 kWh	3 593 €

Bergheat46.413-1,68-12

04.04.2024

Laatija:

04.04.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Renki" TAMPERE (Pirkanmaa)

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

- Kellarikerros 1968: -Patterilämmitys, 20°C, 190 m2, 418 m3 (54°C)	28,7 W/m2	5,46 kW	16 217 kWh
- Yläkerros 1968: -Patterilämmitys, 21°C, 190 m2, 475 m3 (54°C)	50,3 W/m2	9,56 kW	23 369 kWh
-			
-			
-			
-			

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		40 W/m2	15,03 kW	39 586 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt	62,4%	9,38 kW	66,8%	26 425 kWh
Painovoimainen ilmanvaihto	27,2%	4,08 kW	23,7%	9 369 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
- maalämmöllä	27,2%	4,08 kW	23,7%	9 369 kWh
Vuotoilmat	10,4%	1,56 kW	9,6%	3 792 kWh
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä	100,0%	15,03 kW	100,0%	39 586 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	380,0 m2	5 %	0,75 kW	10 %	3 841 kWh
Yläpohjat	380,0 m2	13 %	2,00 kW	12 %	4 934 kWh
Umpiseinän ala	234,5 m2	27 %	4,12 kW	29 %	11 479 kWh
Ovet	6,0 m2	4 %	0,58 kW	4 %	1 407 kWh
Ikkunat	33,0 m2	13 %	1,94 kW	12 %	4 764 kWh
• Johtumat yhteensä	1 033,5 m2	62 %	9,38 kW	67 %	26 425 kWh
• Kiinteistö yhteensä	380 m2	893 m3	3,5 COP	14,6 kW	39 586 kWh

Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-1,2 kW	-3 085 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				13,4 kW	36 501 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,183 m3 / 50 °C	3,3 COP	1,01 kW	4 200 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	40 701 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				15,6 kW	40 701 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

Yhteensä	380 m2	107 kWh/m2	3,5 SCOP	15,6 kW	40 701 kWh
----------	--------	------------	----------	---------	------------

- Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				15,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				15,6 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-27 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 28938 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh	(3,5 SCOP)	11,1 kW		28 938 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				11 763 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				11 763 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!				0 kWh

• Tarvitaan vähintään 291 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.	Poraus	291 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 285 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 291 m.	Putkea kaivossa yhteensä	582 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,2 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 0,72 l/s = 43,2 l/min = 2592 l/h:
--

- Kaivo, painehäviö 0,72 l/s virtaus 2xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 618 ltr - 15 min 2 s	184 kPa = Kelvoton
- Kaivo, painehäviö 0,72 l/s virtaus 3xPE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 999 ltr - 23 min 7 s	115 kPa = Kelvoton
- Kaivo, painehäviö 0,72 l/s virtaus 2xPE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 778 ltr - 18 min 44 s	99 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,72 l/s virtaus 2xPE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 957 ltr - 22 min 53 s	57 kPa = 0,57 bar
Tai vaakakeruulla:	
kosteaa savi, vähintään 772m = 2x390 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 752 ltr - 17min 24s	44 kPa = 0,44 bar

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