

Talo ”-Janne ” 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö	16,0 C°	0,69 W/m2K	6 205 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		54,0 m2	2,10 m	113,4 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,9 m	2,10 m	64,9 m2	115 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		54,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	113,4 m3	12,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,2 C		0,50 U	0,53 kW	54,0 m2	3 386 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	54,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,26 U	0,42 kW	60,9 m2	1 207 kWh/a
Ikkunat		1,60 U	0,14 kW	2,0 m2	319 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,14 kW	2,0 m2	319 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,23 kW	172,9 m2	5 232 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,28 kW	15,8 l/sek	616 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,16 kW	2,7 l/sek	357 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 232 kWh/a	1,67 kW	973 kWh/a	6 205 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö	20,0 C°	0,58 W/m2K	5 238 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,43 m	175,0 m3	30 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,9 m	2,43 m	75,2 m2	73 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	16 Wh/m2/Ap/a	175,0 m3	6,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,19 kW	72,0 m2	482 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,63 kW	64,2 m2	1 611 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,44 kW	9,0 m2	1 129 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	251 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	1,36 kW	219,2 m2	3 473 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,47 kW	24,3 l/sek	1 195 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,22 kW	3,5 l/sek	570 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 473 kWh/a	2,05 kW	1 765 kWh/a	5 238 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1954, Huonelämpö	20,0 C°	0,67 W/m2K	3 354 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		40,0 m2	2,34 m	93,6 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,3 m	2,34 m	61,5 m2	84 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		40,0 m2	19 Wh/m2/Ap/a	93,6 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,00 U	0,00 kW	40,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,24 kW	40,0 m2	602 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,58 kW	59,5 m2	1 493 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	251 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	0,92 kW	141,5 m2	2 346 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,25 kW	13,0 l/sek	639 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,14 kW	2,2 l/sek	368 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 346 kWh/a	1,31 kW	1 007 kWh/a	3 354 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	15,0 C°	1,21 W/m2K	5 403 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		42,0 m2	2,50 m	105,0 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,2 m	2,50 m	78,0 m2	129 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		42,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	105,0 m3	11,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 26,4 C		0,20 U	0,16 kW	42,0 m2	1 010 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,22 kW	42,0 m2	470 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	0,59 kW	67,0 m2	1 250 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,18 kW	3,0 m2	392 kWh/a
Ovet		1,50 U	0,53 kW	8,0 m2	1 120 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,68 kW	162,0 m2	4 243 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%	0,25 kW	4,4 l/sek	533 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,18 x / h		0,30 kW	5,1 l/sek	627 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 243 kWh/a	2,23 kW	1 160 kWh/a	5 403 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 lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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	0,15 x / h	0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,18 x / h				0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,10 kW	6,5 W/m	15 m	854 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		208,0 m2	487,0 m3	Enimmäistehot	21 053 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,0 C°	5,19 kWmax	15 294 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,04 kertaa/h	57 l/sek	1,25 kWmax	2 982 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,14 kertaa/h	14 l/sek	0,82 kWmax	1 922 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		15,0 m	854 kWh/a	0,10 kWmax	854 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,35 kWmax	21 053 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	21 053 kWh/a	208 m2	101 kWh/m2	487 m3	43 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	21 053 kWh/a	208 m2	23 Wh/m2/Ap/a	487 m3	9,8 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,19 kWmax	208 m2	24,9 W/m2	487 m3	10,6 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.908-1,68-0

Mitoittava sisälämpö 20 C°

ulkolämpötilat 5,7 C° ja -29 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,0 kWh	24 921 kWh	24 921 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,0 kWh	18 816 kWh	18 816 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	6 105 kWh	6 105 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	6,30 kW	6,34 kW

Lämmön keruu: kostea savi (18815 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,1				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	39,3 kWh/m	479 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,1				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	382 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 194 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 476 kWh
- Kaivo yhteensä	194 m	1 kpl	18 858 kWh	18 858 kWh

Keruun virtaus 0,47 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	406 m	40 mm	1,0 bar	52 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	406 m	45 mm	0,3 bar	30 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	406 m	50 mm	0,2 bar	20 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	194 m	18 816 kWh	11,1 W/m	32,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		18 816 kWh	97,2 kWh/m/a	1.6 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 858 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	194 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	194 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 858 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 858 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	479 m	1,1 m

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 479 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "-Janne_"

33100 TAMPERE

TALO: rintamamiestyyppien 1950 -luvulta. Nettovolyymi 360 m³.
 Asuinrakennuksessa kellari 54 m², keskikerros 72 m² ja yläkerta 40 m². Yhteensä 166 m².
 Päärakennuksen ulkoseinien yhteinen ulkopituus 33,3 m.
 Huonekorkeudet kellari 2100, keskikerros 2430 ja yläkerta 2340. Ikkunat 3 -lasiset.
 Ap: 5cm styrox, ~100mm valu. 14mm putkisto uritettu valuun. Kellarin lattiassa 29m² pieni peruslämpö.
 Erillinen lämpimämpi piiri KHH/suihku/sauna, noin 17m².
 Us: Kellari 200mm harkko + 100mm Finnfoam CW-300. Yhteensä 300mm 0.26W/m²K.
 Puurunko: 32mm kuitulevy, 150mm Ekovilla + tuulens. 25mm, + ulkoverhouslauta, yhteensä 295mm 0,2W/m²K.
 Yp: Ekovilla 350mm. Vinot osuudet toisella lappeella: ~160mm uretaani 0.12W/m²K.
 AUTOTALLI: netto 42 m² ja 105 m³. Ulkoseinien ulkopituus 33 m. lämpötila 16-18 astetta.
 Us: 100mm uretaani + tuulensuoja. Seinän paksuus 225mm.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 121 kWh	586 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	24 921 kWh	855 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 105 kWh	855 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 105 kWh	855 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	24 921 kWh	3 489 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 932 kWh	3 518 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 660 kWh	652 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 105 kWh	855 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 765 kWh	1 507 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "-Janne_"

TAMPERE

(Pirkanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 C°

- Kellari 1954: Lattialämmitys, 16 C°, 54 m2, 113 m3:	1,67 kW	6 205 kWh
- Keskikerros 1954: Lattialämmitys, 20 C°, 72 m2, 175 m3:	2,05 kW	5 238 kWh
- Talon yläkerta 1954: Lattialämmitys, 20 C°, 40 m2, 94 m3:	1,31 kW	3 354 kWh
- Autotalli 1992: Lattialämmitys, 15 C°, 42 m2, 105 m3:	2,23 kW	5 403 kWh
-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX1 DUO 25+25/91, +30 C°, 15 m:	0,10 kW	854 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 7,4 kW 21 053 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 294 kWh	73 %	5,19 kW	71 %
Ilmanvaihto		2 982 kWh	14 %	1,25 kW	17 %
Vuotoilmat		1 922 kWh	9 %	0,82 kW	11 %
Lämmönsiirtokanaali		854 kWh	4 %	0,10 kW	1 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	208,0 m2	4 397 kWh	21 %	0,68 kW	9 %
Yläpohjat	208,0 m2	1 554 kWh	7 %	0,65 kW	9 %
Umpiseinän ala	251,6 m2	5 562 kWh	26 %	2,22 kW	30 %
Ikkunat	16,0 m2	2 091 kWh	10 %	0,87 kW	12 %
Ovet	12,0 m2	1 690 kWh	8 %	0,77 kW	10 %
Johtumat yhteensä	695,6 m2	15 294 kWh	73 %	5,19 kW	71 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°

• Kiinteistö, 208 m2, 487 m3		4,8 COP	6,87 kW	21 053 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,195 m3 / 55 C°		2,5 COP	1,09 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		4,1 SCOP	8,0 kW	25 853 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-932 kWh	0,29 kW	24 921 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	24 921 kWh
- Pumpulla tuotetaan			8,00 kW	24 921 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

Yhteensä

24 921 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

8,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-29 C°

▪ Maasta kerätään

(4,1 COP)

6,3 kW

18 816 kWh

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 105 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)

6 105 kWh

Tarvitaan 194 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s (= 28,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,47 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	52 kPa (0,52 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	30 kPa (0,3 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	20 kPa (0,2 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	19 kPa (0,19 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 479 metriä = 2 x 250 m PEM40x3,7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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