

Talo "PeteU" Ei ulkorakennusta! 13100 HÄMEENLINNA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	19,0 °C	0,56 W/m2K	6 576 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,00 m	144,0 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,1 m	2,00 m	78,2 m2	91 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	144,0 m3	11 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,6 C		0,15 U	0,26 kW	72,0 m2	1 492 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	0,70 kW	76,2 m2	2 644 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,19 kW	2,0 m2	504 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	1,15 kW	222,2 m2	4 640 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,46 kW	7,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,33 kW	5,3 l/sek	1 066 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 151 kWh/a	1,94 kW	1 935 kWh/a	6 576 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 °C	1,12 W/m2K	12 514 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		79,0 m2	2,60 m	205,4 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,7 m	2,60 m	103,3 m2	158 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		79,0 m2	38 Wh/m2/Ap/a	205,4 m3	14,7 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	79,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,36 kW	79,0 m2	1 210 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	1,62 kW	91,8 m2	4 707 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,96 kW	9,5 m2	2 626 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,16 kW	2,0 m2	442 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	3,10 kW	261,3 m2	8 985 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,16 (dm3/s)/m2	0 %	0,82 kW	15,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 (dm3/s)/m2	0,55 kW	8,3 l/sek	1 497 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 101 kWh/a	4,47 kW	3 529 kWh/a	12 514 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1949, Huonelämpö	21,0 °C	1,32 W/m2K	5 899 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		31,0 m2	2,20 m	68,2 m3	86 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		28,2 m	2,20 m	62,1 m2	190 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		31,0 m2	46 Wh/m2/Ap/a	68,2 m3	20,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	31,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,19 U	0,23 kW	31,0 m2	234 kWh/a
Umpiseinän ala		0,37 U	1,06 kW	60,1 m2	1 060 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	202 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,50 kW	124,1 m2	1 496 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	0,31 kW	4,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 (dm3/s)/m2	0,26 kW	3,9 l/sek	711 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 496 kWh/a	2,06 kW	1 467 kWh/a	5 899 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 32 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 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 %			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..		182,0 m2	417,6 m3	Enimmäistehot	24 989 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,4 °C	5,75 kWmax	6 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,0 m3/h	28 l/sek	1,58 kWmax	3 853 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,9 m3/h	18 l/sek	1,14 kWmax	3 078 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)				8,47 kWmax	6 937 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 989 kWh/a	182 m2	137 kWh/m2	418 m3
Lämmön ominaiskulutus		24 989 kWh/a	182 m2	33 Wh/m2/Ap/a	418 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		5,75 kWmax	182 m2	31,6 W/m2	418 m3
Bergheat46.024-1,67-6		22.06.2020			
Laskelman laatija:					22.06.2020

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

13100 HÄMEENLINNA

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.024-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,2 °C ja -29,4 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,9 kWh	26 333 kWh	26 333 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	18 408 kWh	18 408 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kWh	7 925 kWh	7 925 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kWh	6,33 kW	6,39 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (18407 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,3

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	438 m	0,470 l/s	42,0 kWh/m/a	20,55 W/m	79 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,235 l/s	73,6 kWh/m/a	18,00 W/m	17 kPa	0,17 bar
PE50x4.6	1 kpl	438 m	0,470 l/s	42,0 kWh/m/a	20,55 W/m	28 kPa	0,28 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,235 l/s	73,6 kWh/m/a	18,00 W/m	9 kPa	0,09 bar

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

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 6 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	302 kWh
- Kallioporausta 176 metriä	10 m - 186 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 168 kWh
- Kaivo yhteensä	186 m	1 kpl	18 445 kWh	18 445 kWh

Kaivo 186 m, keruun virtaus 0,47 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	206 m	0,49 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	206 m	0,28 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	206 m	0,18 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	206 m	0,17 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	186 m	18 408 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	18 408 kWh	101,3 kWh/m/a	11,5 W/m
			1,7 W/mK
			5,2 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -
1	18 445 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 182 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 182 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 18 445 kWh
19	Saanto yhteensä 18 445 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden 0,470 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä 0,470 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat 438 m 1,0 m

Kaivon syvyys 186 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 438 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

22.06.2020

Talo "PeteU" Ei ulkorakennusta!

13100 HÄMEENLINNA

Rintamamiestyyppinen talo 1949, tasamaalla, kolmessa kerroksessa.
 Painovoimainen ilmanvaihto. Kellarikerroksessa lattialämmitys, muualla pattereilla (C22).
 Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus 41,5 m.
 Lämmitettävät alat kerroksittain: kellarin 72 m², keskikerros 79 m², yläkerta 31 m².
 Huonekorkeudet: kellarin 2 m, keskikerros 2,6 m, yläkerta 2,3 m.
 Alapohja maanvarainen, 200 mm styrox. Yläpohjassa 250 mm purua + 100 mm ekovilla.
 Ikkunat 2 lasiset normaalikokoiset.
 Sisätilojen kuutio määrä 374,5 m³.
 Ei muita lämmitettäviä tiloja.
 Kaikki tilat noin 20-21°C lämpötilassa.
 Öljyä noin 2400-2600 litraa + noin 1 heittomotti sekapuuta.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 989 kWh	3 249 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	390 €
Molemmat yhteensä	27 989 kWh	3 639 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	7 925 kWh	1 030 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	7 925 kWh	1 030 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	26 333 kWh	3 423 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3098 litraa, 1,05 euroa/ litra)	3 098 ltr	3 253 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	7 925 kWh	1 030 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	0 kWh	0 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 925 kWh	1 030 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 140 kWh	538 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 065 kWh	1 568 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "PeteU" Ei ulkorakennusta!

HÄMEENLINNA

(Kanta-Häme)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Kellari 1949: Lattialämmitys, 19°C, 72 m2, 144 m3:	1,94 kW	6 576 kWh
- Keskikerros 1949: Patterilämmitys, 21°C, 79 m2, 205 m3:	4,47 kW	12 514 kWh
- Talon yläkerta 1949: Patterilämmitys, 21°C, 31 m2, 68 m3:	2,06 kW	5 899 kWh

-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ				8,47 kW	24 989 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		68 %	5,75 kW	72 %	18 058 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		19 %	1,58 kW	15 %	3 853 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +12 °C		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
- maalämmöllä		19 %	1,58 kW	15 %	3 853 kWh
Vuotoilmat		13 %	1,14 kW	12 %	3 078 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	8,47 kW	100 %	24 989 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	182,0 m2	3 %	0,26 kW	6 %	1 492 kWh
Yläpohjat	182,0 m2	7 %	0,60 kW	6 %	1 444 kWh
Umpiseinän ala	228,2 m2	40 %	3,38 kW	34 %	8 411 kWh
Ikkunat	13,5 m2	16 %	1,35 kW	13 %	3 331 kWh
Ovet	2,0 m2	2 %	0,16 kW	2 %	442 kWh
Johtumat yhteensä	607,7 m2	68 %	5,75 kW	61 %	15 121 kWh

• Kiinteistö, 182 m2, 418 m3			3,4 COP	8,16 kW	24 989 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,098 m3 / 50 °C			2,6 COP	0,76 kW	3 000 kWh
- Yhteensä			3,3 SCOP	8,9 kWh	27 989 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-1 656 kWh	0,53 kW	26 333 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	26 333 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				9,00 kW	26 333 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 128 Luokka = C)					26 333 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					9,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-30 °C
- Maasta kerätään			(3,3 COP)	6,4 kW	18 408 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					7 925 kWh
- Ostosähkö yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					7 925 kWh
- Ei ole ilmanvaihdon jälkilämmitystä sähköllä!					0 kWh

• Tarvitaan 186 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s (= 28,2 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 182 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.	Poraussyvyys	186 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 186 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	372 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,5 kPa)	2 kpl PE40x3.7	20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille virtauksella 0,47 l/s = 28,2 l/min = 1692 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	49 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	28 kPa = 0,28 bar
- Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	18 kPa = 0,18 bar
- Kaivo, painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	17 kPa = 0,17 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 1 x 438 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	79 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 1 x 438 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	28 kPa = 0,28 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	17 kPa = 0,17 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	9 kPa = 0,09 bar

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