

Talo "Flashbier" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros At, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	16,0 °C	0,78 W/m2K	2 419 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,40 m	72,0 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		15,0 m	2,40 m	35,9 m2	81 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	21 Wh/m2/Ap/a	72,0 m3	8,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 16 C		0,29 U	0,05 kW	30,0 m2	357 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	30,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,21 U	0,18 kW	29,9 m2	463 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,06 kW	1,0 m2	124 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,35 kW	6,0 m2	746 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	0,64 kW	95,9 m2	1 690 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,22 kW	4,0 l/sek	464 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,11 x / h		0,13 kW	2,3 l/sek	265 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		644 kWh/a	0,99 kW	729 kWh/a	2 419 kWh/a
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	22,0 °C	0,60 W/m2K	7 932 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,0 m2	2,40 m	204,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		28,2 m	2,40 m	67,6 m2	93 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	204,0 m3	9,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,28 U	0,30 kW	85,0 m2	2 178 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	85,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,45 kW	61,6 m2	1 243 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	711 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2	356 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	1,15 kW	237,6 m2	4 488 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,07 kW	17,0 l/sek	2 819 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,24 kW	3,8 l/sek	625 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 153 kWh/a	2,46 kW	3 444 kWh/a	7 932 kWh/a
Asuinkerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1991, Huonelämpö	22,0 °C	0,89 W/m2K	14 514 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		115,0 m2	2,50 m	287,5 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		45,5 m	2,50 m	113,7 m2	126 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		115,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	287,5 m3	12,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja puoliilämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,32 U	0,34 kW	115,0 m2	342 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,67 kW	115,0 m2	665 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,66 kW	91,7 m2	663 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,21 kW	18,0 m2	1 215 kWh/a
Ovet			0,00 kW	4,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	2,88 kW	343,7 m2	2 885 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	1,51 kW	24,0 l/sek	3 973 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,52 kW	8,2 l/sek	1 357 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 885 kWh/a	4,91 kW	5 329 kWh/a	14 514 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 31,2 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..		230,0 m2	563,5 m3	Enimmäistehot	24 865 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,2 °C	4,68 kWmax	5 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,86 kertaa/h	45 l/sek	2,80 kWmax	7 256 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,86 kertaa/h	14 l/sek	0,88 kWmax	2 247 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)				8,36 kWmax	9 507 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	24 865 kWh/a	230 m2	108 kWh/m2	564 m3	44 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	24 865 kWh/a	230 m2	28 Wh/m2/Ap/a	564 m3	11,3 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	4,68 kWmax	230 m2	20,4 W/m2	564 m3	8,3 W/m3
Bergheat46.938-1,76-6 13.10.2019					
Laskelman laatija:				13.10.2019	

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 7,5 °C ja -26,2 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,9 kWh	26 705 kWh	26 705 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	18 428 kWh	18 428 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	8 277 kWh	8 277 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	5,64 kW	5,68 kW

Lämmön keruu: kostea savi (18428 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS +46 °C COP = 3,2				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	44,3 kWh/m	416 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS COP = 3,2				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	476 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 169 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 012 kWh
- Kaivo yhteensä	169 m	1 kpl	18 468 kWh	18 468 kWh

Kaivo 169 m, keruun virtaus 0,42 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	362 m	0,37 bar	37 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	362 m	0,22 bar	22 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	362 m	0,15 bar	15 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	362 m	0,14 bar	14 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	169 m	18 428 kWh	12,4 W/m	33,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 18 428 kWh	109,3 kWh/m/a	12,4 W/m	1,8 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 468 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	169 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	169 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 468 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 468 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,420 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	416 m	1,0 m

Kaivon syvyys 169 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 416 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Flashbier"

100 HELSINKI

Patterilämmitteinen rinnetalo 1991, jossa kellarikerros ja asuinkerros.
 Rakennuksen ulkomitat 15350 x 8150.
 Asuinkerroksen korkeus n. 2.5 m sisäpinta-ala n. 115 m²
 Kellarin korkeus n. 2.4 m pinta-ala 115 m².
 Ap: betonilaatta 60 mm, jonka alla styrox 150 mm, sora, kallio.
 Yp: villa 300 mm plus puhallusvillaa tms valkoista höttöä n. 20 cm.
 Us1: kipsilevy, lastulevy, 20cm villa, tuulensuoja, ilmarako yli 5cm, tiiliverhoilu. Yht. 40cm.
 Us2: puupaneeli, 10 cm villa, Lecaterm (10cm harkko, 10 cm uretaani, 10cm harkko),
 yht 40cm. Seinien alaosassa normaali harkko.
 3 lasiset ikkunat. Olohuoneessa yhden seinän leveydeltä isoja ikkunoita 7m.
 Aiempi öljynkulutus 3000l vuodessa, 2 hlö, ei tietoa mitä tiloja pidetty kylmänä. Nyt 4 h.

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 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 905 kWh	890 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	26 705 kWh	1 159 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 277 kWh	1 159 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 277 kWh	1 159 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	26 705 kWh	3 739 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	3 142 kWh	3 770 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 400 kWh	1 036 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 277 kWh	1 159 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 677 kWh	2 195 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Flashbier"

HELSINKI

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C

- Kellarikerros At 1991: Patterilämmitys, 16 °C, 30 m2, 72 m3:	0,99 kW	2 419 kWh
- Kellarikerros 1991: Patterilämmitys, 22 °C, 85 m2, 204 m3:	2,46 kW	7 932 kWh
- Asuinkerros 1991: Patterilämmitys, 22 °C, 115 m2, 288 m3:	4,91 kW	14 514 kWh

-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

8,4 kW 24 865 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 363 kWh	62 %	4,68 kW	56 %
Ilmanvaihto		7 256 kWh	29 %	2,80 kW	33 %
Vuotoilmat		2 247 kWh	9 %	0,88 kW	11 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	230,0 m2	2 877 kWh	12 %	0,69 kW	8 %
Yläpohjat	230,0 m2	665 kWh	3 %	0,67 kW	8 %
Umpiseinän ala	183,1 m2	2 370 kWh	10 %	1,29 kW	15 %
Ikkunat	23,0 m2	2 050 kWh	8 %	1,54 kW	18 %
Ovet	12,0 m2	1 102 kWh	4 %	0,49 kW	6 %
Johtumat yhteensä	678,1 m2	9 063 kWh	36 %	4,68 kW	56 %

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

• Kiinteistö, 230 m2, 564 m3		3,4 COP	7,16 kW	24 865 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,78 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,2 SCOP	7,9 kWh	29 665 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 960 kWh	0,79 kW	26 705 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	26 705 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			8,00 kW	26 705 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

Yhteensä

26 705 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,9 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-27 °C

• Maasta kerätään

(3,2 COP)

5,7 kW

18 428 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 277 kWh

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

8 277 kWh

Tarvitaan 169 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s (= 25,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,42 l/s = 25,2 l/min = 1512 l/h:

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	37 kPa (0,37 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	22 kPa (0,22 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	15 kPa (0,15 bar)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	14 kPa (0,14 bar)

• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 416 metriä = 2 x 250 m PEM40x3.7 SINIRAITA.

- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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