

Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Mikusban"		100 HELSINKI		Tulostuspäivä 08.06.2017	
Laskettu Bergheat46.721-1,68-600 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		190,0 m2	467,4 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,57 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	34 438 kWh	1 199 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 300 kWh	-1 290 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,95 kW	0,12 €/kWh	4,7 SCOP	37 948 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden		190 m2	52 W/m2	46,3 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden		467 m3	21 W/m3	18,8 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			190 m2	181 KWh /m²/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			467 m3	73,7 KWh /m³/a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			39 238 kWh	190 m2	207 KWh /m²/a
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-27,4 C	9,95 kW	52,4 W/m2
					21,3 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			0,0 C	187 ET	Luokitus on C luokka - Pientalot
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 362 litraa	1,00 €/ltr	4 362 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			9 tonnia /a	á 230,00 €	2 088 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			37 948 kWh	0,120 €/kWh	4 554 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			37 948 kWh	0,120 €/kWh	972 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				37 948 kWh	8 098 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 098 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 098 kWh
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 390 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					3 582 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,19 COP	33 148 kWh	5,2 COP	6 384 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 948 kWh	4,7 SCOP	8 098 kWh	0 kWh
Lämmön vaakakeruuna kostea savi - LATTIALÄMMITYS					
- Maasta vuodessa kerättävä energia			29 850 kWh	Saanto/metri	PITUUS
- Jos keruupiiri PELLOSSA			keruu: kostea savi	44,3 kWh/m	674 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			263 m	Valittu 1 kpl	263 aktiivimetrisen kaivo
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,7 SCOP	29 850 kWh
					37 948 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat 6 C ja -27,3 C
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,4 kW
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,4 kW
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		8,4 kW
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		11,5 kW
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		12,6 kW
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					10,0 kW
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,0 kW
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-27 C
<p>Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.</p> <p>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.</p> <p>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.</p> <p>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).</p> <p>10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3795 tuntia, joka on 43 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh</p> <p>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on HELSINKI, jossa koko vuosi = 3917, tammikuu = 654</p> <p>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!</p>					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus
365	Koko vuosi	43%	3 795 h	4 800 kWh	33 148 kWh
31	Tammikuu	81%	604 h	506 kWh	5 530 kWh
28	Helmikuu	85%	570 h	466 kWh	5 231 kWh
31	Maaliskuu	71%	532 h	481 kWh	4 838 kWh
30	Huhtikuu	51%	369 h	414 kWh	3 274 kWh
31	Toukokuu	22%	166 h	353 kWh	1 308 kWh
30	Kesäkuu	5%	39 h	299 kWh	94 kWh
31	Heinäkuu	4%	31 h	306 kWh	9 kWh
31	Elokuu	6%	41 h	309 kWh	103 kWh
30	Syyskuu	19%	140 h	335 kWh	1 068 kWh
31	Lokakuu	42%	310 h	404 kWh	2 701 kWh
30	Marraskuu	61%	441 h	439 kWh	3 966 kWh
31	Joulukuu	74%	551 h	488 kWh	5 026 kWh
					5 514 kWh
					5 514 kWh
					0 kWh
					1 177 kWh

Talo "Mikusban" 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1978, Huonelämpö	21,0 C	1,04 [W/m2/K]
				34 438 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		190,0 m2	2,46 m	467,4 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		66,1 m	2,46 m	162,6 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		190,0 m2	46 W/m2/Ap/a	467,4 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,30 U	1,46 kW	190,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,17 kW	190,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	1,28 kW	124,6 m2
Ikkunat		1,40 U	2,15 kW	30,0 m2
Ovet		1,60 U	0,66 kW	8,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	6,71 kW	542,6 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	2,05 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,81 kW	12,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		26 834 kWh/a	9,57 kW	7 604 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!Lattialämmitys		Rak vuosi	Huonelämpö	0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 3 ei valittu!Lattialämmitys		Rak vuosi	Huonelämpö	0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 4 ei valittu!Patterilämmitys		Rak vuosi	Huonelämpö	0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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 lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		190,0 m2	467,4 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,3 C	6,71 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	32 l/sek	2,05 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	13 l/sek	0,81 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,57 kWmax
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			511,9 m3	18,7 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			467,4 m3	20,5 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			206,8 m2	46,3 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			190,0 m2	50,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

100 HELSINKI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.721-1,68-600

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,0 kW	37 948 kWh	37 948 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,9 kW	29 850 kWh	29 850 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	8 098 kWh	8 098 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,7 SCOP	4,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	8,03 kW	8,07 kW

Lämmön keruu: kostea savi (29850 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,550 l/s	44,3 kWh/m	674 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	218 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 263 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	29 752 kWh
- Kaivot yhteensä	263 m	1 kpl	29 970 kWh	29 970 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,55 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	546 m	40 mm	0,92 bar	92,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	546 m	45 mm	0,49 bar	48,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	546 m	50 mm	0,28 bar	28,1 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	263 m	29 850 kWh	12,96 [W/m]	30,70 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		29 850 kWh	114,0 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	3,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	29 970 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	263 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	263 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	29 970 kWh	
19	Saanto yhteensä	29 970 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,550 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,550 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	674 m	1,0 m

Kaivon syvyys 263 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Mikusban"

100 HELSINKI

1 -kerroksinen lattialämmitystalo 1978, lämmintä 190 m². Asukkaita 4.
Öljyä 2400 l + lämmitys sähköä 6600 kWh, edellisen asukkaan mukaan 3500 l patterilämmityksellä.
Ilmanvaihto huippuimureilla, suunnitteilla koneellinen iv.
Ulkoseinien pituus 68,2 m.
Tiilivuoraus 65 mm, tuulensuojalevy, villa 150 mm, yht. 265 mm, neljä ulko-ovea.
Huonekorkeudet 2,46 m. Ikkunat 3 -lasiset.
Alapohja maavarainen kaksoislaatta, 100 mm styrox. Yläpohjan villa 250 m. Ikkunat 3 lasiset.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 148 kWh	766 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	206 €
Molemmat yhteensä	37 948 kWh	972 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 098 kWh	972 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 098 kWh	972 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	37 948 kWh	4 554 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 362 kWh	4 362 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	516 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 098 kWh	972 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 398 kWh	1 488 €

Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Mikusban"

HELSINKI

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ		
- Talo Lattialämmitys	34 438 kWh	9,57 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
YHTEENSÄ	34 438 kWh	9,6 kW
- Josta johtumisvuodot	26 834 kWh	6,71 kW
- Josta ilmanvaihdot	5 439 kWh	2,05 kW
- Josta vuotoilmat	2 165 kWh	0,81 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: (LATTIALÄMMITYS)		
Lämmitettävää	190 m2	467 m3
- Kiinteistö	5,2 COP	33 148 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	4,7 COP	37 948 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-27 C
▪ Maasta kerätään (5,2 COP)	8,1 kW	29 850 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		8 098 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		8 098 kWh

Tarvitaan 263 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,55 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K 0,92 bar (92 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K 0,49 bar (49 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K 0,28 bar (28 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,10 m 674 m

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