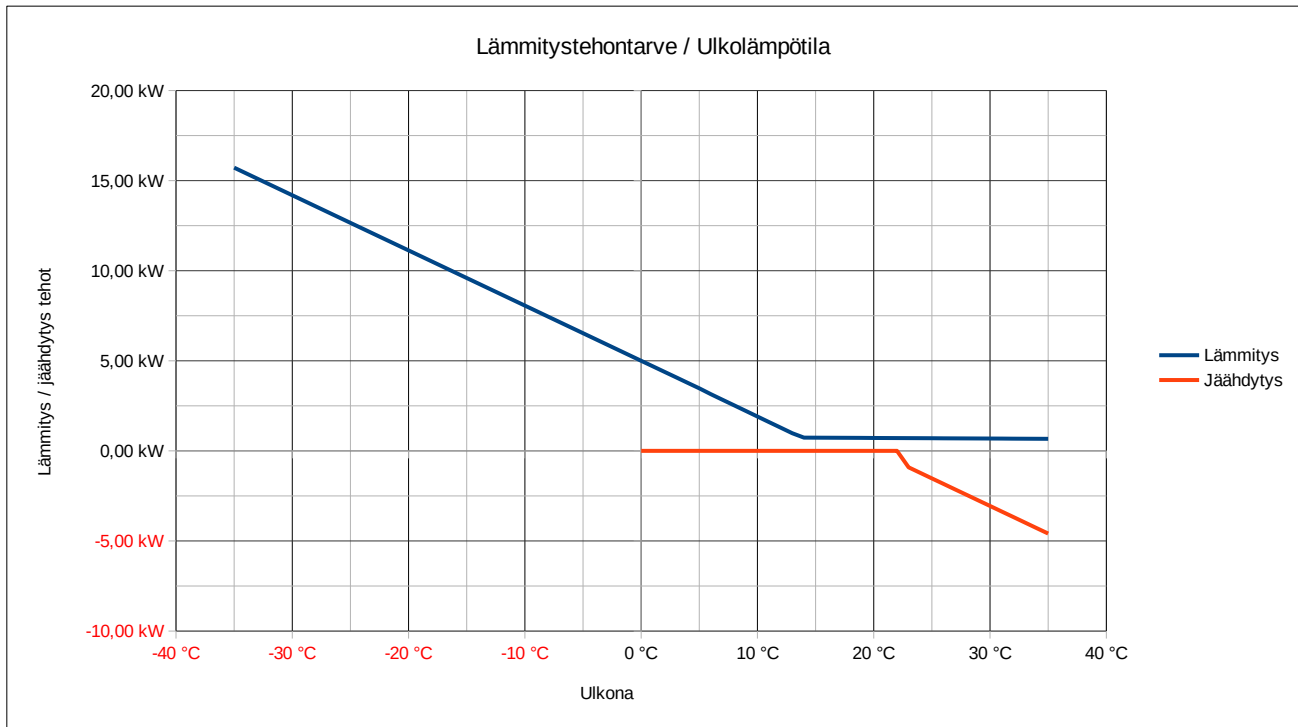


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "tsu14" versio B (Voi olla alimitoitus!)		100 HELSINKI		Tulostuspäivä		20.10.2019
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		245,0 m <sup>2</sup>		614,8 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	12,24 kW	PATTERILÄMMITYS +45 °C		31 101 kWh		1 255 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 300 litraa	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh		336 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	7 850 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	13,0 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP	37 101 kWh		336 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	31 101 kWh	245 m <sup>2</sup>	32 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	615 m <sup>3</sup>		12,9 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	31 101 kWh	245 m <sup>2</sup>	960 kWh/m <sup>2</sup>	615 m <sup>3</sup>		51 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	37 101 kWh	245 m <sup>2</sup>	151 kWh/m <sup>2</sup>	615 m <sup>3</sup>		60 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-26,2 C°	13,0 kW	53,2 W/m <sup>2</sup>		21,2 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				13,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 365 litraa	1,20 €/litr	5 238 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				9 tonnia /a	á 250,00 €	2 170 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				37 101 kWh	0,140 €/kWh	5 194 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				37 101 kWh	0,140 €/kWh	1 591 €	3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				37 101 kWh	0 kWh	11 368 kWh	3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	11 368 kWh	1 591 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	11 368 kWh	1 591 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,47 COP	31 101 kWh	3,5 COP	8 968 kWh	0 kWh	8 968 kWh	1 255 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,5 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	336 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		37 101 kWh	3,3 SCOP	11 368 kWh	0 kWh	11 368 kWh	1 592 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,2 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	33%	2 854 h	6 000 kWh	31 101 kWh	37 101 kWh	0 kWh	11 368 kWh	
Tammikuu	31	59%	442 h	559 kWh	5 189 kWh	5 748 kWh	0 kWh	1 720 kWh	
Helmikuu	28	62%	417 h	509 kWh	4 908 kWh	5 417 kWh	0 kWh	1 619 kWh	
Maaliskuu	31	53%	391 h	546 kWh	4 539 kWh	5 085 kWh	0 kWh	1 527 kWh	
Huhtikuu	30	38%	275 h	503 kWh	3 072 kWh	3 575 kWh	0 kWh	1 087 kWh	
Toukokuu	31	18%	131 h	482 kWh	1 227 kWh	1 709 kWh	0 kWh	547 kWh	
Kesäkuu	30	6%	41 h	446 kWh	88 kWh	534 kWh	0 kWh	204 kWh	
Heinäkuu	31	5%	36 h	459 kWh	8 kWh	467 kWh	0 kWh	186 kWh	
Elokuu	31	6%	43 h	460 kWh	96 kWh	557 kWh	0 kWh	212 kWh	
Syyskuu	30	16%	113 h	463 kWh	1 002 kWh	1 466 kWh	0 kWh	474 kWh	
Lokakuu	31	31%	234 h	508 kWh	2 534 kWh	3 042 kWh	0 kWh	934 kWh	
Marraskuu	30	45%	326 h	516 kWh	3 721 kWh	4 237 kWh	0 kWh	1 279 kWh	
Joulukuu	31	54%	405 h	550 kWh	4 716 kWh	5 265 kWh	0 kWh	1 580 kWh	



Talo "tsu14" versio B (Voi olla alimitoitus!) 100 HELSINKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1969, Huonelämpö	15,0 °C	1,21 W/m2K	3 199 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,35 m	70,5 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		17,9 m	2,35 m	42,1 m2	107 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	27 Wh/m2/Ap/a	70,5 m3	<b>11,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,41 U	0,06 kW	30,0 m2	417 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	30,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	0,37 kW	30,1 m2	751 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2	220 kWh/a
Ovet		2,50 U	0,62 kW	6,0 m2	1 177 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	1,16 kW	102,1 m2	2 566 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%	0,16 kW	2,9 l/sek	301 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,17 x / h		0,17 kW	3,2 l/sek	332 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 163 kWh/a	1,50 kW	633 kWh/a	3 199 kWh/a
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1969, Huonelämpö	20,0 °C	1,06 W/m2K	11 371 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,0 m2	2,35 m	199,8 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		53,9 m	2,35 m	126,7 m2	134 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,0 m2	34 Wh/m2/Ap/a	199,8 m3	<b>14,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,37 U	0,31 kW	85,0 m2	2 048 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	85,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,32 U	1,56 kW	112,7 m2	3 923 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,65 kW	10,0 m2	1 532 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,37 kW	4,0 m2	876 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	2,89 kW	296,7 m2	8 379 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,84 kW	13,9 l/sek	1 983 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,43 kW	7,1 l/sek	1 010 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 891 kWh/a	4,15 kW	2 993 kWh/a	11 371 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1969, Huonelämpö	20,0 °C	1,35 W/m2K	19 671 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		130,0 m2	2,65 m	344,5 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		92,3 m	2,65 m	244,7 m2	151 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		130,0 m2	39 Wh/m2/Ap/a	344,5 m3	<b>14,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,00 U	0,00 kW	130,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,90 kW	130,0 m2	901 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	2,73 kW	210,7 m2	2 726 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,94 kW	30,0 m2	1 940 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,37 kW	4,0 m2	370 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	5,94 kW	504,7 m2	5 937 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,44 kW	23,9 l/sek	3 420 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,73 kW	12,0 l/sek	1 718 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 937 kWh/a	8,10 kW	5 137 kWh/a	19 671 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,1 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,9 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..		245,0 m2	614,8 m3	Enimmäistehot	34 241 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,2 °C	9,99 kWmax	10 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		4,11 kertaa/h	41 l/sek	2,44 kWmax	5 704 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,25 kertaa/h	22 l/sek	1,33 kWmax	3 060 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 )				13,75 kWmax	8 773 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	34 241 kWh/a	245 m2	<b>140 kWh/m2</b>	615 m3	<b>56 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	34 241 kWh/a	245 m2	<b>36 Wh/m2/Ap/a</b>	615 m3	<b>14,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	9,99 kWmax	245 m2	<b>40,8 W/m2</b>	615 m3	<b>16,3 W/m3</b>
Bergheat46.938-1,76-6 20.10.2019					
Laskelman laatija:					
20.10.2019					
---					

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

100 HELSINKI

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 20 °C

ulkolämpötilat 7,5 °C ja -26,2 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 13 kW
- Pumpuksi valitsit 13 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	13,0 kWh	37 101 kWh	37 101 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,0 kWh	25 733 kWh	25 733 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,0 kWh	11 368 kWh	11 368 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>13,0 kWh</b>	9,27 kW	9,25 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 25733 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +45 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,690 l/s	44,3 kWh/m	581 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	4 m	1,5 W/mK	Teräsputki	166 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	4 - 215 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	25 630 kWh
- Kaivo yhteensä	215 m	1 kpl	25 774 kWh	25 774 kWh

Kaivo 215 m, keruun virtaus 0,69 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	454 m	1,31 bar	131 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	454 m	0,68 bar	68 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	454 m	0,39 bar	39 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	454 m	0,37 bar	37 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	215 m	25 733 kWh	13,7 W/m	43,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 25 733 kWh	119,9 kWh/m/a	13,7 W/m	1,8 W/mK	5,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 774 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	215 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	215 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 774 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 774 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,690 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,690 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	581 m	1,0 m

Kaivon syvyys 215 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 581 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "tsu14" versio B (Voi olla alimitoitus!)

\* Voi olla alimitoitus! \*

100 HELSINKI

Kaksikerroksinen patterilämmitteinen talo 1969 osittain rinteessä.

Lämpimät alat: Alak 85 m<sup>2</sup> + 30 m<sup>2</sup> autotalli (+15 C), yläkerta 130 m<sup>2</sup> = 245 m<sup>2</sup>.

Hk: Yläkerta 2,65 m, alakerta 2,35 m.

Ulkoseinärakenne tiiliverhoiltu, alkuperäinen.

Ap: Maanvarainen, alkuperäinen. Yp: Alkuperäinen.

Ikkunat: 2-lasiset, huomattavan suuret. Ikkunoiden U arvoksi tässä laskelmassa 1,4. Arvo ei ole oikein!

Kulunut 3500 l öljyä lokakuun alusta huhtikuun loppuun (7kk eli 500 l/kk).

Lämmin käyttövesi tuotettu 300 litran Metro-varaajassa.

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 13 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	31 101 kWh	1 255 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	336 €
Molemmat yhteensä	37 101 kWh	1 592 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 368 kWh	1 591 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 368 kWh	1 592 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	37 101 kWh	5 194 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	4 365 kWh	5 238 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 850 kWh	1 099 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 368 kWh	1 591 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 218 kWh	2 690 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "tsu14" versio B (Voi olla alimitoitus!)

HELSINKI

(Uusimaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C**

- Autotalli 1969: Patterilämmitys, 15 °C, 30 m2, 71 m3:	1,50 kW	3 199 kWh
- Alakerta 1969: Patterilämmitys, 20 °C, 85 m2, 200 m3:	4,15 kW	11 371 kWh
- Yläkerta 1969: Patterilämmitys, 20 °C, 130 m2, 345 m3:	8,10 kW	19 671 kWh

-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ**

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		25 478 kWh	74 %	9,99 kW	73 %
Ilmanvaihto		5 704 kWh	17 %	2,44 kW	18 %
Vuotoilmat		3 060 kWh	9 %	1,33 kW	10 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	245,0 m2	2 465 kWh	7 %	0,37 kW	3 %
Yläpohjat	245,0 m2	901 kWh	3 %	0,90 kW	7 %
Umpiseinän ala	353,5 m2	7 400 kWh	22 %	4,66 kW	34 %
Ikkunat	42,0 m2	3 693 kWh	11 %	2,70 kW	20 %
Ovet	14,0 m2	2 423 kWh	7 %	1,36 kW	10 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>899,5 m2</b>	<b>16 881 kWh</b>	<b>49 %</b>	<b>9,99 kW</b>	<b>73 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 45 °C - menovesi lämpötila max 54 °C**

• Kiinteistö, 245 m2, 615 m3		3,5 COP	12,24 kW	34 241 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,3 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,78 kW	6 000 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	13,0 kW	40 241 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-3 140 kWh	1,02 kW	37 101 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	37 101 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			13,00 kW	37 101 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä**

**37 101 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

13,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**13,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-26 °C

▪ Maasta kerätään

( 3,3 COP)

9,3 kW

**25 733 kWh**

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

11 368 kWh

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

**11 368 kWh**

Tarvitaan 215 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,69 l/s (= 41,4 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m

2 kpl

PE50x4.6

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,69 l/s = 41,4 l/min = 2484 l/h:

• Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	131 kPa (1,31 bar)
• Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	68 kPa (0,68 bar)
• Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	39 kPa (0,39 bar)
• Kaivon painehäviö 0,69 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	37 kPa (0,37 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 581 metriä = 2 x 300 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!