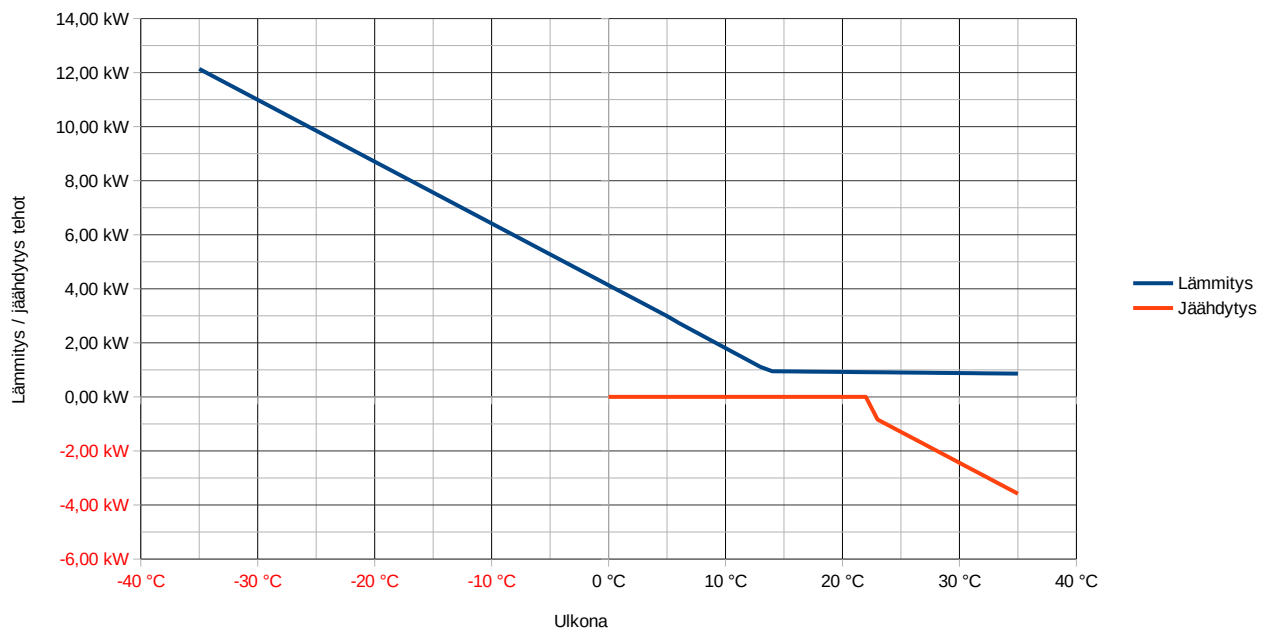


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Eisengard"			33100 TAMPERE		Tulostuspäivä 09.06.2019
Laskettu Bergheat46.920-1,78-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		245,6 m <sup>2</sup>		589,1 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	9,76 kW	PATTERILÄMMITYS +45 °C	29 735 kWh	1 200 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 185 litraa	0,63 kW	5 hlö	1 100 kWh	5 500 kWh	296 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	7 868 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,8 kW	0,14 €/kWh	3,3 SCOP	35 235 kWh	296 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	29 735 kWh	246 m <sup>2</sup>	27 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	589 m <sup>3</sup>	11,4 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	29 735 kWh	246 m <sup>2</sup>	1 087 kWh/m <sup>2</sup>	589 m <sup>3</sup>	50 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	35 235 kWh	246 m <sup>2</sup>	143 kWh/m <sup>2</sup>	589 m <sup>3</sup>	60 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P <sub>max</sub>		-29,0 °C	10,8 kW	43,8 W/m <sup>2</sup>	18,3 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,8 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 145 litraa	1,20 €/litr	4 974 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			27 m <sup>3</sup> /a	ä 50,00 €	1 329 €	78 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			35 235 kWh	0,140 €/kWh	4 933 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			35 235 kWh	0,140 €/kWh	1 496 €	3,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			35 235 kWh	0 kWh	10 689 kWh	3,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	10 689 kWh	1 496 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	10 689 kWh	1 496 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,47 COP	29 735 kWh	3,5 COP	8 574 kWh	0 kWh	8 574 kWh	1 200 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	5 500 kWh	2,6 COP	2 115 kWh	0 kWh	2 115 kWh	296 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		35 235 kWh	3,3 SCOP	10 689 kWh	0 kWh	10 689 kWh	1 497 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	37%	3 262 h	5 500 kWh	29 735 kWh	35 235 kWh	35 235 kWh	0 kWh	10 689 kWh
Tammikuu	31	67%	498 h	510 kWh	4 866 kWh	5 377 kWh	5 377 kWh	0 kWh	1 599 kWh
Helmikuu	28	69%	463 h	464 kWh	4 537 kWh	5 000 kWh	5 000 kWh	0 kWh	1 486 kWh
Maaliskuu	31	57%	427 h	496 kWh	4 113 kWh	4 610 kWh	4 610 kWh	0 kWh	1 377 kWh
Huhtikuu	30	40%	291 h	457 kWh	2 688 kWh	3 145 kWh	3 145 kWh	0 kWh	951 kWh
Toukokuu	31	20%	150 h	442 kWh	1 183 kWh	1 625 kWh	1 625 kWh	0 kWh	511 kWh
Kesäkuu	30	8%	55 h	410 kWh	188 kWh	599 kWh	599 kWh	0 kWh	212 kWh
Heinäkuu	31	6%	42 h	421 kWh	34 kWh	455 kWh	455 kWh	0 kWh	172 kWh
Elokuu	31	8%	60 h	425 kWh	229 kWh	653 kWh	653 kWh	0 kWh	229 kWh
Syyskuu	30	22%	159 h	431 kWh	1 290 kWh	1 721 kWh	1 721 kWh	0 kWh	538 kWh
Lokakuu	31	38%	281 h	468 kWh	2 568 kWh	3 035 kWh	3 035 kWh	0 kWh	920 kWh
Marraskuu	30	52%	373 h	473 kWh	3 556 kWh	4 028 kWh	4 028 kWh	0 kWh	1 207 kWh
Joulukuu	31	62%	462 h	503 kWh	4 483 kWh	4 986 kWh	4 986 kWh	0 kWh	1 486 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



Talo "Eisengard" 33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	19,0 °C	0,73 W/m2K	11 505 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		88,6 m2	2,30 m	203,8 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,8 m	2,30 m	96,1 m2	130 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		88,6 m2	29 Wh/m2/Ap/a	203,8 m3	<b>12,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,5 C		0,30 U	0,58 kW	88,6 m2	3 769 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	88,6 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	1,11 kW	87,1 m2	4 153 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2	339 kWh/a
Ovet		1,43 U	0,48 kW	7,0 m2	1 212 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,30 kW	273,3 m2	9 474 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,15 x / h	0%	0,53 kW	8,5 l/sek	1 344 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,27 kW	4,3 l/sek	687 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 474 kWh/a	3,10 kW	2 031 kWh/a	11 505 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	21,0 °C	0,99 W/m2K	11 242 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		85,0 m2	2,50 m	212,5 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		37,0 m	2,50 m	92,4 m2	132 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		85,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	212,5 m3	<b>12 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	85,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,02 U	0,10 kW	85,0 m2	277 kWh/a
Umpiseinän ala		0,45 U	1,91 kW	79,9 m2	5 116 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,60 kW	8,5 m2	1 597 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2	752 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,88 kW	262,4 m2	7 743 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,96 kW	14,8 l/sek	2 587 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,34 kW	5,2 l/sek	913 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 743 kWh/a	4,19 kW	3 500 kWh/a	11 242 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	21,0 °C	1,05 W/m2K	10 135 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		72,0 m2	2,40 m	172,8 m3	59 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		35,0 m	2,40 m	84,0 m2	141 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		72,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	172,8 m3	<b>13,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	72,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,57 kW	72,0 m2	1 537 kWh/a
Umpiseinän ala		0,45 U	1,86 kW	78,0 m2	4 994 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,42 kW	6,0 m2	1 128 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	2,85 kW	228,0 m2	7 659 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,63 kW	9,6 l/sek	1 683 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,30 kW	4,5 l/sek	793 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 659 kWh/a	3,77 kW	2 476 kWh/a	10 135 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 lämmitystarve /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 lämmitystarve /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..		245,6 m2	589,1 m3	Enimmäistehot	32 882 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			<b>-29,0 °C</b>	8,04 kWmax	24 875 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,91 kertaa/h	33 l/sek	2,12 kWmax	5 614 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,67 kertaa/h	14 l/sek	0,91 kWmax	2 393 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 )				11,07 kWmax	32 882 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	32 882 kWh/a	246 m2	<b>134 kWh/m2</b>	589 m3	<b>56 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	32 882 kWh/a	246 m2	<b>30 Wh/m2/Ap/a</b>	589 m3	<b>12,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	8,04 kWmax	246 m2	<b>32,7 W/m2</b>	589 m3	<b>13,6 W/m3</b>

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.920-1,78-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 5,7 °C ja -29 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,8 kW
- Pumpuksi valitsit 10,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,8 kWh	35 235 kWh	35 235 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,5 kWh	24 546 kWh	24 546 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,3 kWh	10 689 kWh	10 689 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>10,8 kWh</b>	7,66 kW	7,69 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 24545 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS +45 °C COP = 3,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,580 l/s	39,3 kWh/m	624 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATTERNILÄMMITYS COP = 3,3				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	422 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 235 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	24 211 kWh
- Kaivo yhteensä	235 m	1 kpl	24 611 kWh	24 611 kWh

Kaivo 235 m, keruun virtaus 0,58 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	494 m	0,93 bar	93 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	494 m	0,50 bar	50 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	494 m	0,29 bar	29 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	494 m	0,28 bar	28 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	235 m	24 546 kWh	11,9 W/m	32,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	24 546 kWh	104,7 kWh/m/a	1,8 W/mK	5,0 W/mK

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	24 611 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	235 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	235 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	24 611 kWh	
19	Saanto yhteensä	24 611 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,580 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,580 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	624 m	1,1 m

Kaivon syvyys 235 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 624 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.  
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Eisengard"  
Kotikatu 21  
33100 TAMPERE

Rintamamiestalo-tyyppinen ok. talo 1957. Rakennuksen ulkomitat 8x11.  
Lämmintä 3 kerroksessa, kellari 107m<sup>2</sup> 2.15-2.45m tilavuus 230m<sup>3</sup>.  
Alakerta 98m<sup>2</sup> 323m<sup>3</sup> ja yläkerta 2.4m ja toisen vinokaton osuus yht n.62m<sup>2</sup> n.150m<sup>3</sup>.  
Ulkoseinissä rappaus, tiilivuoraus, lauta, 10cm puru, pahvi ja levytys.  
Yläpohjassa puruja n.50cm.  
Kellarin lattia piikataan, eristetään ja asennetaan lattialämmitys koko alueelle.  
Muissa kerroksissa vanhat kaksilehtiset lämminvesipatterit, muutama yksilehtinenkin.  
Ikkunat 3-lasiset 80-luvun lasit lämpöelementeillä.  
Tilojen lämpötilat remontin jälkeen 19-21 joka kerroksessa.

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 10,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 735 kWh	1 200 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 500 kWh	296 €
Molemmat yhteensä	35 235 kWh	1 497 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 689 kWh	1 496 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	10 689 kWh	1 497 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	35 235 kWh	4 933 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	4 145 kWh	4 974 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 868 kWh	1 102 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 689 kWh	1 496 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	18 557 kWh	2 598 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Eisengård"

TAMPERE

(Pirkanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C**

- Kellari 1957: Lattialämmitys, 19 °C, 89 m2, 204 m3:	3,10 kW	11 505 kWh
- Keskikerros 1957: Patterilämmitys, 21 °C, 85 m2, 213 m3:	4,19 kW	11 242 kWh
- Talon yläkerta 1957: Patterilämmitys, 21 °C, 72 m2, 173 m3:	3,77 kW	10 135 kWh

-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ** 11,1 kW 32 882 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		24 875 kWh	76 %	8,04 kW	73 %
Ilmanvaihto		5 614 kWh	17 %	2,12 kW	19 %
Vuotoilmat		2 393 kWh	7 %	0,91 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	245,6 m2	3 769 kWh	11 %	0,58 kW	5 %
Yläpohjat	245,6 m2	1 814 kWh	6 %	0,68 kW	6 %
Umpiseinän ala	245,0 m2	14 264 kWh	43 %	4,87 kW	44 %
Ikkunat	16,5 m2	3 064 kWh	9 %	1,15 kW	10 %
Ovet	11,0 m2	1 964 kWh	6 %	0,76 kW	7 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>763,7 m2</b>	<b>24 875 kWh</b>	<b>76 %</b>	<b>8,04 kW</b>	<b>73 %</b>

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

• Kiinteistö, 246 m2, 589 m3		3,5 COP	9,76 kW	32 882 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,185 m3 / 55 °C		2,6 COP	1,01 kW	5 500 kWh
- Yhteensä		3,3 SCOP	10,8 kW	38 382 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-3 147 kWh	0,88 kW	35 235 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	35 235 kWh
- Pumpulla tuotetaan			10,80 kW	35 235 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä**

**35 235 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

10,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**10,8 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-29 °C

• Maasta kerätään

( 3,3 COP)

7,7 kW

**24 546 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

10 689 kWh

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

**10 689 kWh**

Tarvitaan 235 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,58 l/s (= 34,8 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 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 (0,58 l/s):**

• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	93 kPa (0,93 bar)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	50 kPa (0,5 bar)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	29 kPa (0,29 bar)
• Kaivon painehäviö 0,58 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	28 kPa (0,28 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 624 metriä = 2 x 400 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!