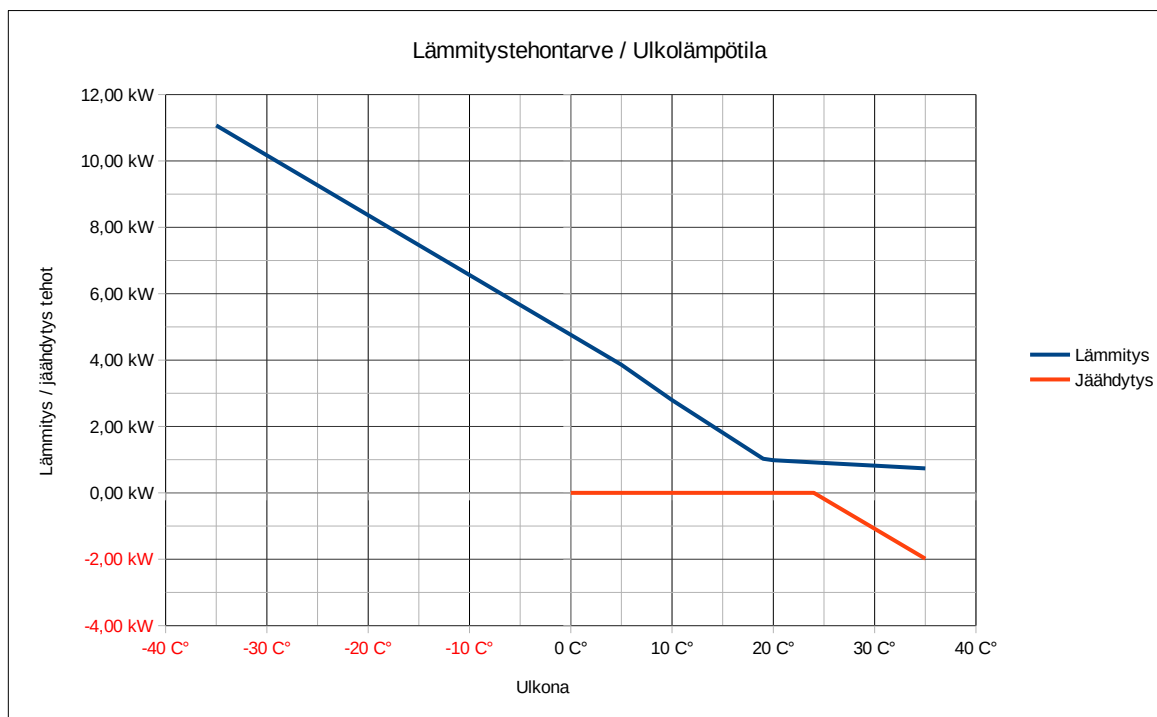


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoitimittajallas!	
Talo "Dillosu"		90100 OULU		Tulostuspäivä 26.01.2019	
Laskettu Bergheat46.903-1,68-7 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		190,0 m2		543,4 m3
- Rakennusten lämmitys	9,83 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°		30 842 kWh	1 310 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	323 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			20%	4 300 kWh	0 kWh 0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh 0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	11,1 kW	0,14 €/kWh	4,2 SCOP	36 842 kWh	323 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	30 842 kWh	190 m2	31 Wh/m2/Ap/a	543 m3	10,9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	30 842 kWh	190 m2	991 kWh/m2	543 m3	57 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	36 842 kWh	190 m2	194 kWh/m2	543 m3	68 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax			-35,4 C°	11,1 kW	58,5 W/m2 20,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 334 litraa	1,20 €/ltr	5 201 €	85 %
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla				34 m3/a	48,00 €	1 619 €	78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				36 842 kWh	0,140 €/kWh	5 158 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				36 842 kWh	0,140 €/kWh	1 221 €	4,2 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				1 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				36 841 kWh	1 kWh	8 725 kWh	4,2 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 723 kWh	1 221 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	1 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 725 kWh	1 221 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	30 842 kWh	4,8 COP	6 415 kWh	1 kWh	6 417 kWh	898 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	323 €
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		36 842 kWh	4,2 SCOP	8 724 kWh	1 kWh	8 724 kWh	1 221 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -35,4 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38%	3 349 h	6 000 kWh	30 842 kWh	36 842 kWh	36 841 kWh	1 kWh	8 725 kWh
Tammikuu	31	69%	516 h	650 kWh	5 025 kWh	5 675 kWh	5 675 kWh	1 kWh	1 296 kWh
Helmikuu	28	69%	465 h	586 kWh	4 525 kWh	5 112 kWh	5 111 kWh	0 kWh	1 167 kWh
Maaliskuu	31	58%	430 h	598 kWh	4 129 kWh	4 727 kWh	4 727 kWh	0 kWh	1 089 kWh
Huhtikuu	30	42%	304 h	511 kWh	2 836 kWh	3 347 kWh	3 347 kWh	0 kWh	786 kWh
Toukokuu	31	24%	179 h	445 kWh	1 519 kWh	1 964 kWh	1 964 kWh	0 kWh	487 kWh
Kesäkuu	30	8%	59 h	362 kWh	287 kWh	649 kWh	649 kWh	0 kWh	199 kWh
Heinäkuu	31	5%	38 h	360 kWh	55 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	150 kWh
Elokuu	31	9%	65 h	376 kWh	335 kWh	712 kWh	712 kWh	0 kWh	215 kWh
Syyskuu	30	23%	163 h	425 kWh	1 366 kWh	1 791 kWh	1 791 kWh	0 kWh	448 kWh
Lokakuu	31	38%	281 h	507 kWh	2 580 kWh	3 087 kWh	3 087 kWh	0 kWh	732 kWh
Marraskuu	30	53%	379 h	556 kWh	3 617 kWh	4 173 kWh	4 173 kWh	0 kWh	966 kWh
Joulukuu	31	63%	472 h	623 kWh	4 568 kWh	5 191 kWh	5 191 kWh	0 kWh	1 190 kWh



Talo "Dillosu" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö	22,0 C°	0,94 W/m2K	31 702 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		190,0 m2	2,86 m	543,4 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		61,4 m	2,86 m	175,6 m2	167 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		190,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	543,4 m3	<b>11,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,79 kW	190,0 m2	5 484 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,93 kW	190,0 m2	2 580 kWh/a
Umpiseinän ala		0,55 U	4,82 kW	142,6 m2	13 313 kWh/a
Ikkunat		0,82 U	1,18 kW	25,0 m2	3 252 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,41 kW	8,0 m2	1 142 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	8,13 kW	555,6 m2	25 771 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	1,58 kW	75,5 l/sek	4 378 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,56 kW	7,5 l/sek	1 553 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		25 771 kWh/a	10,28 kW	5 931 kWh/a	31 702 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, 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 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 31,2 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 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 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..		190,0 m2	543,4 m3	Enimmäistehot	31 702 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35,4 C°	8,13 kWmax	25 771 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,49 kertaa/h	75 l/sek	1,58 kWmax	4 378 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,84 kertaa/h	7 l/sek	0,56 kWmax	1 553 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 )				10,28 kWmax	31 702 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	31 702 kWh/a	190 m2	<b>167 kWh/m2</b>	543 m3	<b>58 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	31 702 kWh/a	190 m2	<b>32 Wh/m2/Ap/a</b>	543 m3	<b>11,2 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	8,13 kWmax	190 m2	<b>42,8 W/m2</b>	543 m3	<b>15,0 W/m3</b>

Bergheat46.903-1,68-7 26.01.2019

Laskelman laatija:

26.01.2019

---

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.903-1,68-7

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -35,4 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,1 kWh	36 842 kWh	36 842 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,4 kWh	28 119 kWh	28 117 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,6 kWh	8 723 kWh	8 725 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>11,0 kWh</b>	8,80 kW	8,71 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 28118 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,2				
Maalaji	Virtaama	Vuosituo /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,650 l/s	34,2 kWh/m	822 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,2				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	302 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 284 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	27 855 kWh
- Kaivo yhteensä	284 m	1 kpl	28 157 kWh	28 157 kWh

Keruun virtaus 0,65 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	586 m	40 mm	1,0 bar	148 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	586 m	45 mm	0,7 bar	77 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE50x4.6 vaakaputket	586 m	50 mm	0,4 bar	44 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	284 m	28 117 kWh	11,3 W/m	30,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		28 117 kWh	99.1 kWh/m/a	1.7 W/mK	4.5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	28 157 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	284 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	284 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	28 157 kWh	
19	Saanto yhteensä	28 157 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,650 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,650 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	822 m	1,4 m

Kaivon syvyys 284 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 822 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Talo "Dillosu"

---

90100 OULU

Rakenteilla 1 -kerroksinen massiivihirsitalo 200 mm hirrestä.  
Lämmin ala 190 m<sup>2</sup>.  
Huonekorkeus 2,86 m; puolessa talosta vino sisäkatto, laskee jonkun verran;  
iv-putkitus tulee lämpimälle puolelle, lasketaan lämmitettäväksi tilaksi.  
Alapohja maanvarainen, lienee se 200 mm styroksia.  
Yläpohja Hunton puukuitueriste, 500 mm.  
Ikkuna-alaa 25 m<sup>2</sup>, ikkunoiden u-arvo minimissään 0,82.  
Ei muita lämmitettäviä tiloja mukana laskelmassa.

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

Laskettu 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 842 kWh	898 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	323 €
Molemmat yhteensä	36 842 kWh	1 221 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 723 kWh	1 221 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 725 kWh	1 221 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	36 842 kWh	5 158 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	4 334 kWh	5 201 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	602 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 725 kWh	1 221 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 025 kWh	1 823 €

Bergheat46.903-1,68-7

26.01.2019

Laatija:

26.01.2019

---

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Dillosu"

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ - MUT = -35 C°

- Kellari 2019: Lattialämmitys, 22 C°, 190 m2, 543 m3: 10,28 kW 31 702 kWh

-  
-  
-  
-  
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 10,3 kW 31 702 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		25 771 kWh	81 %	8,13 kW	79 %
Ilmanvaihto		4 378 kWh	14 %	1,58 kW	15 %
Vuotoilmat		1 553 kWh	5 %	0,56 kW	5 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	190,0 m2	5 484 kWh	17 %	0,79 kW	8 %
Yläpohjat	190,0 m2	2 580 kWh	8 %	0,93 kW	9 %
Umpiseinän ala	142,6 m2	13 313 kWh	42 %	4,82 kW	47 %
Ikkunat	25,0 m2	3 252 kWh	10 %	1,18 kW	11 %
Ovet	8,0 m2	1 142 kWh	4 %	0,41 kW	4 %
Johtumat yhteensä	555,6 m2	25 771 kWh	81 %	8,13 kW	79 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°

• Kiinteistö, 190 m2, 543 m3 4,8 COP 9,83 kW 31 702 kWh  
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 1,31 kW 6 000 kWh  
 - Yhteensä 4,2 SCOP 11,1 kWh 37 702 kWh  
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -860 kWh 0,25 kW 36 842 kWh  
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 36 841 kWh  
 - Pumpulla tuotetaan 11,00 kW 36 839 kWh  
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 1 kWh

**Yhteensä**

**36 841 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

11,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**11,0 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 C°

• Maasta kerätään

( 4,2 COP)

8,7 kW

**28 117 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 723 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)

**8 725 kWh**

Tarvitaan 284 aktiivimetrisin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,65 l/s (= 39 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m

2 kpl

PE50x4.6

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,65 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 148 kPa (1,48 bar)  
 • Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 77 kPa (0,77 bar)  
 • Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 44 kPa (0,44 bar)  
 • Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 822 metriä = 3 x 300 m PEM40x3,7 SINIRAITA.  
 - Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,4 m.  
 - Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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