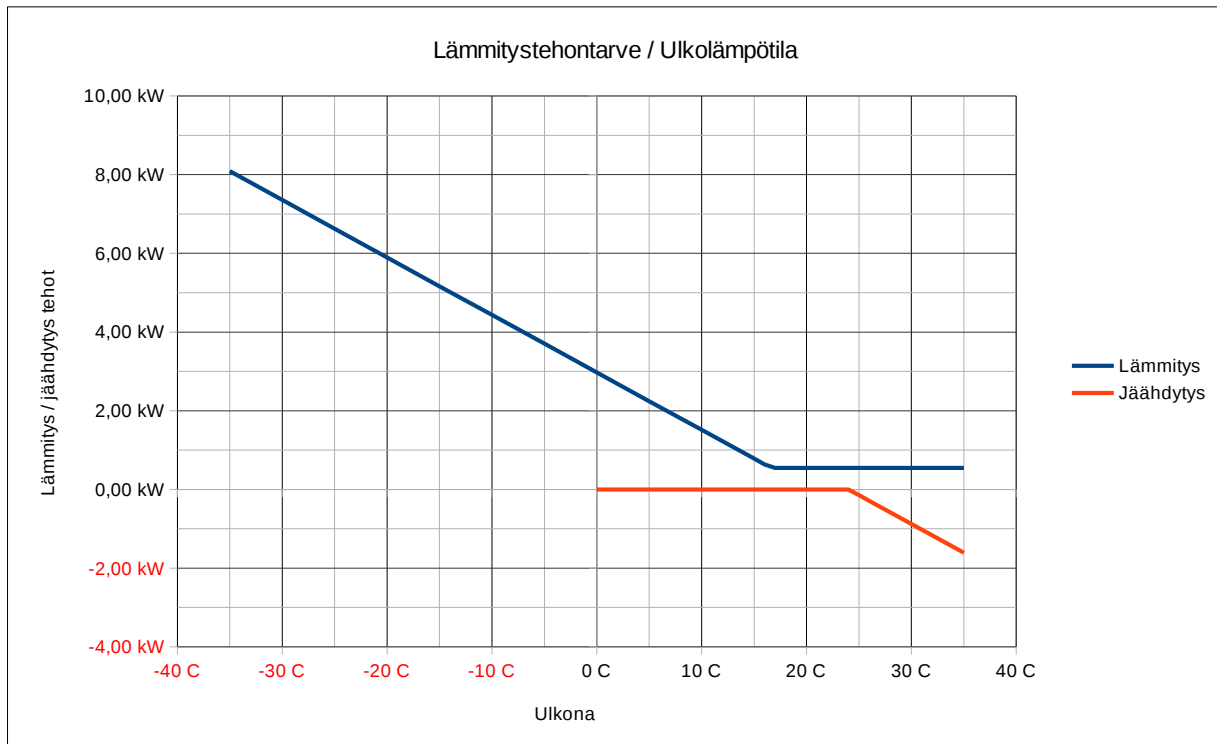


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!		
Talo "MikaH"		20100 TURKU		Tulostuspäivä		15.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		210,0 m2		525,0 m3
- Rakennusten lämmitys		6,48 kW	Lattialämmitys +34 C max	22 884 kWh		850 €
- Lämmin käyttövesi		0,55 kW	4 hlö 1 200 kWh	4 800 kWh		222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%		4 700 kWh 0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh 0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,0 kW	0,12 €/kWh	4,3 SCOP 27 684 kWh		222 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus		22 884 kWh	210 m2	28 W/m2/Ap/a		525 m3 11 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden		22 884 kWh	210 m2	828 kWh/m2		525 m3 44 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		27 684 kWh	210 m2	132 kWh/m2		525 m3 53 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,1 C		7,0 kW		33,5 W/m2 13,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,0 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 182 litraa	0,95 €/ltr	3 023 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	a 230,00 €	1 523 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 684 kWh	0,120 €/kWh	3 322 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 684 kWh	0,120 €/kWh	782 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				27 684 kWh	0 kWh	6 513 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 513 kWh	782 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 513 kWh	782 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,90 COP	22 884 kWh	4,9 COP	4 666 kWh	0 kWh	4 667 kWh	560 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	222 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 684 kWh	4,3 SCOP	6 513 kWh	0 kWh	6 513 kWh	782 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	45%	3 955 h	4 800 kWh	22 884 kWh	27 684 kWh	0 kWh	6 513 kWh
Tammikuu	31	80%	597 h	408 kWh	3 773 kWh	4 181 kWh	0 kWh	926 kWh
Helmikuu	28	83%	561 h	368 kWh	3 557 kWh	3 925 kWh	0 kWh	867 kWh
Maaliskuu	31	71%	526 h	408 kWh	3 272 kWh	3 680 kWh	0 kWh	824 kWh
Huhtikuu	30	50%	363 h	395 kWh	2 146 kWh	2 540 kWh	0 kWh	589 kWh
Toukokuu	31	25%	189 h	408 kWh	916 kWh	1 324 kWh	0 kWh	344 kWh
Kesäkuu	30	10%	72 h	395 kWh	108 kWh	503 kWh	0 kWh	174 kWh
Heinäkuu	31	8%	60 h	408 kWh	11 kWh	419 kWh	0 kWh	159 kWh
Elokuu	31	10%	73 h	408 kWh	102 kWh	510 kWh	0 kWh	178 kWh
Syyskuu	30	25%	177 h	395 kWh	848 kWh	1 242 kWh	0 kWh	325 kWh
Lokakuu	31	45%	333 h	408 kWh	1 924 kWh	2 331 kWh	0 kWh	549 kWh
Marraskuu	30	63%	451 h	395 kWh	2 766 kWh	3 160 kWh	0 kWh	716 kWh
Joulukuu	31	74%	553 h	408 kWh	3 460 kWh	3 868 kWh	0 kWh	862 kWh



Talo "MikaH" 20100 TURKU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 17,0 C		0,88 [W/m2/K]	8 742 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,50 m	175,0 m3	50 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,7 m	2,50 m	84,3 m2	125 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	32 W/m2/Ap/a	175,0 m3	12,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,3 C		0,30 U	0,34 kW	70,0 m2	3 017 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	1,34 kW	76,3 m2	3 643 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,37 kW	6,0 m2	745 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,12 kW	2,0 m2	248 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,22 U	2,18 kW	224,3 m2	7 654 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	70%	0,34 kW	19,4 l/sek	676 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,20 kW	3,6 l/sek	412 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 654 kWh/a	2,72 kW	1 088 kWh/a	8 742 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö 21,0 C		0,65 [W/m2/K]	14 143 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,50 m	350,0 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,2 m	2,50 m	123,0 m2	101 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	26 W/m2/Ap/a	350,0 m3	10,3 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,15 U	0,45 kW	140,0 m2	3 966 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,74 kW	140,0 m2	1 906 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,82 kW	107,0 m2	2 109 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,81 kW	12,0 m2	2 079 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	693 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	3,09 kW	403,0 m2	10 752 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,92 kW	48,6 l/sek	2 357 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,40 kW	6,4 l/sek	1 034 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 752 kWh/a	4,41 kW	3 390 kWh/a	14 143 kWh/a
Rakennus 3 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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			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 15 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 23,3 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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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..		210,0 m2	525,0 m3	Enimmäistehot	22 884 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,1 C	5,27 kWmax	18 406 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		8,86 kertaa/h	68 l/sek	1,25 kWmax	3 032 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,30 kertaa/h	10 l/sek	0,61 kWmax	1 446 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)				7,13 kWmax	22 884 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	22 884 kWh/a	210 m2	109 kWh/m2	525 m3	44 kWh/m3/a
Ominaiskulutus	22 884 kWh/a	210 m2	28 W/m2/Ap/a	525 m3	11,1 W/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	5,27 kWmax	210 m2	25,1 W/m2	525 m3	10,0 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20100 TURKU

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -27,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,0 kWh	27 684 kWh	27 684 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,4 kWh	21 171 kWh	21 171 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	6 513 kWh	6 513 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kWh	5,59 kW	5,57 kW

Lämmön keruu: kostea savi (21171 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +34 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	44,0 kWh/m	481 m	1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	411 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 199 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	20 775 kWh
- Kaivo yhteensä	199 m	1 kpl	21 186 kWh	21 186 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,42 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	418 m	40 mm	0,41 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	418 m	45 mm	0,23 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	418 m	50 mm	0,14 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	199 m	21 171 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	21 171 kWh	106,5 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	21 186 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	199 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	199 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 186 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 186 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,420 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,9	
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	481 m	1,0 m

Kaivon syvyys 199 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "MikaH"

20100 TURKU

Kaksi kerroksinen rinnetalo 1998 lattialämmityksellä. Ikkunat 3 -lasiset.
Lämmintä alakerta 70 m², yläkerta 130 m². Huonekorkeudet 2,5 m molemmissa kerroksissa.
Alakerran ulkoseinärakenne RUH-290 harkko. Ulkoseinien ulkopituus 52 m.
Yläkerran us: tiili 80 mm - ilmaväli - tuulensuojavilla 50 mm - runko + mineraalivilla 125 mm.
Alapohja maanvarainen 100 mm styroxia. Yläpohjassa mineraalivillalevy 100 mm + 300 mm puhallusvillaa.
Koko alakerran keskilämpö +17 C, yläkerran +21 C.
Aikaisempi öljynkulutus edellisen omistajan ilmoittamana 2500-3000 l/vuosi.

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 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 884 kWh	560 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	27 684 kWh	782 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 513 kWh	782 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 513 kWh	782 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	27 684 kWh	3 322 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 182 kWh	3 023 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 700 kWh	564 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 513 kWh	782 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 213 kWh	1 346 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "MikaH"

TURKU

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Lattialämmitys, 17 C, 70 m2, 175 m3,	2,72 kW	8 742 kWh
- Keskikerros: Lattialämmitys, 21 C, 140 m2, 350 m3,	4,41 kW	14 143 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	7,1 kW	22 884 kWh
- Josta johtumisvuodot	5,27 kW	18 406 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,25 kW	3 032 kWh
- Josta vuotoilmat	0,61 kW	1 446 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +34 C max)

• Kiinteistö, 210 m2, 525 m3	4,9 COP	6,48 kW	26 163 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,3 SCOP	7,0 kWh	30 963 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-940 kWh	0,21 kW	30 023 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 684 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	27 684 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		7,0 kW	27 684 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			7,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			7,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-27 C
• Maasta kerätään	(4,3 COP)	5,6 kW	21 171 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			6 513 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 513 kWh

Tarvitaan 199 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,42 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,41 bar (41 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,23 bar (23 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,14 bar (14 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

481 m

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