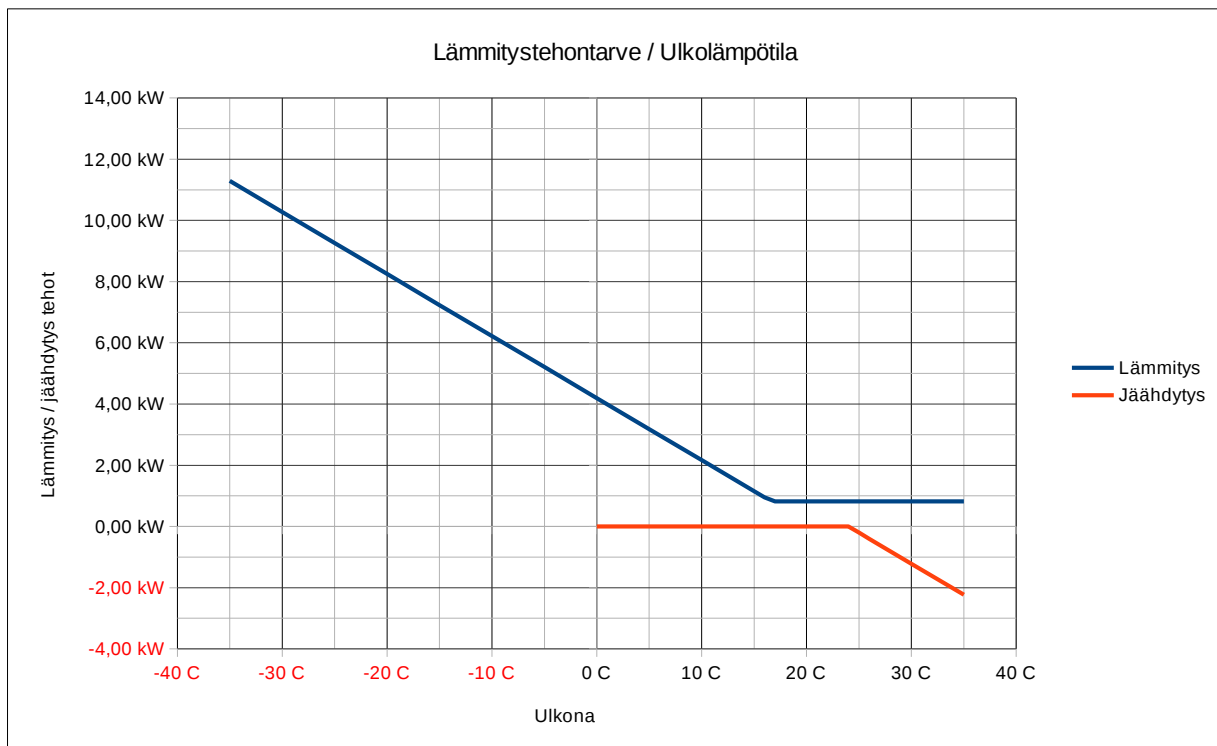


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Paritalo "Normannen"		1200 VANTAA		Tulostuspäivä	16.01.2018
Laskettu Bergheat46.802-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		240,0 m2	612,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	9,15 kW	Patterilämmitys +55 C max	29 495 kWh	1 095 €	
- Lämmin käyttövesi	0,82 kW	6 hlö	1 200 kWh	7 200 kWh	332 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 300 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,0 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	36 695 kWh	332 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	29 495 kWh	240 m2	30 W/m2/Ap/a	612 m3	12 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	29 495 kWh	240 m2	974 kWh/m2	612 m3	48 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	36 695 kWh	240 m2	153 kWh/m2	612 m3	60 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,2 C	10,0 kW	41,6 W/m2	16,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 218 litraa	0,95 €/ltr	4 007 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				9 tonnia /a	à 230,00 €	2 019 €	88 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				36 695 kWh	0,120 €/kWh	4 403 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				36 695 kWh	0,120 €/kWh	1 428 €	3,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				36 695 kWh	0 kWh	11 897 kWh	3,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	11 897 kWh	1 428 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	11 897 kWh	1 428 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	29 495 kWh	3,2 COP	9 128 kWh	0 kWh	9 128 kWh	1 095 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	7 200 kWh	2,6 COP	2 769 kWh	0 kWh	2 769 kWh	332 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		36 695 kWh	3,1 SCOP	11 897 kWh	0 kWh	11 898 kWh	1 428 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	38%	3 336 h	7 200 kWh	29 495 kWh	36 695 kWh	0 kWh	11 897 kWh
Tammikuu	31	67%	502 h	612 kWh	4 910 kWh	5 521 kWh	0 kWh	1 755 kWh
Helmikuu	28	70%	469 h	552 kWh	4 607 kWh	5 160 kWh	0 kWh	1 638 kWh
Maaliskuu	31	59%	439 h	612 kWh	4 219 kWh	4 830 kWh	0 kWh	1 541 kWh
Huhtikuu	30	42%	300 h	592 kWh	2 707 kWh	3 299 kWh	0 kWh	1 065 kWh
Toukokuu	31	20%	151 h	612 kWh	1 051 kWh	1 663 kWh	0 kWh	560 kWh
Kesäkuu	30	9%	64 h	592 kWh	115 kWh	707 kWh	0 kWh	263 kWh
Heinäkuu	31	8%	57 h	612 kWh	14 kWh	626 kWh	0 kWh	240 kWh
Elokuu	31	9%	69 h	612 kWh	151 kWh	763 kWh	0 kWh	282 kWh
Syyskuu	30	22%	157 h	592 kWh	1 137 kWh	1 729 kWh	0 kWh	580 kWh
Lokakuu	31	38%	283 h	612 kWh	2 505 kWh	3 117 kWh	0 kWh	1 011 kWh
Marraskuu	30	53%	379 h	592 kWh	3 578 kWh	4 170 kWh	0 kWh	1 335 kWh
Joulukuu	31	62%	465 h	612 kWh	4 499 kWh	5 111 kWh	0 kWh	1 628 kWh



Paritalo "Normannen" 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2001, Huonelämpö	21,0 C	0,78 [W/m2/K]
				12 705 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,60 m	273,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,4 m	2,60 m	107,6 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	30 W/m2/Ap/a	273,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,20 U	0,41 kW	105,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	105,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,95 kW	87,6 m2
Ikkunat		1,40 U	1,10 kW	16,0 m2
Ovet		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,74 kW	317,6 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,97 kW	37,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,32 kW	5,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 445 kWh/a	4,04 kW	3 260 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2001, Huonelämpö	21,0 C	0,83 [W/m2/K]
				10 723 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		105,0 m2	2,60 m	273,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,4 m	2,60 m	107,6 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		105,0 m2	25 W/m2/Ap/a	273,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	105,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,68 kW	105,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,97 kW	89,6 m2
Ikkunat		1,40 U	1,10 kW	16,0 m2
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	2,89 kW	317,6 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	60%	0,97 kW	37,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,40 kW	6,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 260 kWh/a	4,27 kW	3 463 kWh/a
Varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2001, Huonelämpö	20,0 C	1,03 [W/m2/K]
				3 904 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		30,0 m2	2,20 m	66,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		22,0 m	2,20 m	48,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		30,0 m2	32 W/m2/Ap/a	66,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,20 U	0,05 kW	30,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,19 kW	30,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,45 kW	42,4 m2
Ikkunat		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2
Ovet		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	1,10 kW	108,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,23 kW	3,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,14 x / h		0,16 kW	2,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 967 kWh/a	1,49 kW	936 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		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,25 kW	12,3 W/m	20 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		240,0 m2	612,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,2 C	6,73 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	9,45 kertaa/h		80 l/sek	2,18 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	1,65 kertaa/h		14 l/sek	0,89 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö	20,0 m		2 163 kWh/a	0,25 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,05 kWmax
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	29 495 kWh/a	240 m2	123 kWh/m2	612 m3
Ominaiskulutus	29 495 kWh/a	240 m2	30 W/m2/Ap/a	612 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,73 kWmax	240 m2	28,0 W/m2	612 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1200 VANTAA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.802-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -28,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11 kW
- Pumpuksi valitsit 11 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,0 kWh	36 695 kWh	36 695 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,4 kWh	24 798 kWh	24 798 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kWh	11 897 kWh	11 897 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,0 kWh	6,89 kW	7,60 kW

Lämmön keruu: kostea savi (24797 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,560 l/s	42,9 kWh/m	578 m	1

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

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	406 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 229 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 443 kWh
- Kaivo yhteensä	229 m	1 kpl	24 849 kWh	24 849 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,56 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	478 m	40 mm	0,85 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	478 m	45 mm	0,44 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	478 m	50 mm	0,26 bar
			25,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	229 m	24 798 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	24 798 kWh	108,5 kWh/m/a	1,65 [W/m/K]
			4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	24 849 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14	Yhteenveto		
15	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
16	Kaivon aktiivisyvyys	229 m	
17	Aktiivisyvyyttä yhteensä	229 m	
18			
19	Saanto yhdestä kaivosta	24 849 kWh	
20	Saanto yhteensä	24 849 kWh	
21	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,560 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,560 l/s @ Δt = 3,3 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2	
24	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
	Keruupiirin vähimmäismitat	578 m	1,0 m

Kaivon syvyys 229 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Paritalo "Normannen"

1200 VANTAA

Paritalo Vantaalla, rv 2001. 210 m2 asuintilaa kahdessa kerroksessa,
30 m2 lämmintä varastoa talosta erillään, jonne myös pumppu sijoitetaan.

Alakerrassa lattialämmitys ja kivilattiat.

Ylhäällä suihkutilat, joissa myös lattialämmitys, makuuhuoneissa vesikiertoiset patterit.
Lattialle ja pattereille omat kierrot. Energiankulutus 35000 kWh / 12 kk (lämmitys + käyttövesi).

Talossa asuu 6 henkilöä.

Koska on osittain patterilämmitystä, tehdään laskelma patterilämmityksen ehdoilla.

Patterit vaativat lattialämpöä korkeamman kiertoveden lämpötilan.

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 11 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 495 kWh	1 095 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 200 kWh	332 €
Molemmat yhteensä	36 695 kWh	1 428 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 897 kWh	1 428 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 897 kWh	1 428 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	36 695 kWh	4 403 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	4 218 kWh	4 007 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 300 kWh	636 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 897 kWh	1 428 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 197 kWh	2 064 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Paritalo "Normannen"

VANTAA

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Alakerta: Lattialämmitys, 21 C, 105 m ² , 273 m ³ ,	4,04 kW	12 705 kWh
- Yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 105 m ² , 273 m ³ ,	4,27 kW	10 723 kWh
- Varasto: Patterilämmitys, 20 C, 30 m ² , 66 m ³ ,	1,49 kW	3 904 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Lämmönsiirtokanaali, +45 C, 20 metriä,	0,25 kW	2 163 kWh
YHTEENSÄ	10,0 kW	29 495 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,73 kW	19 672 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,18 kW	5 443 kWh
- Josta vuotoilmat	0,89 kW	2 217 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,25 kW	2 163 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +55 C max)

• Kiinteistö, 240 m ² , 612 m ³	3,2 COP	9,15 kW	24 259 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,82 kW	7 200 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	10,0 kWh	31 459 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 060 kWh	0,34 kW	30 399 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	36 695 kWh
• Sähkövastuksella tuotettavaksi jää	0 kWh	0,00 kW	36 695 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		10,0 kW	36 695 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			11,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-33 C
• Maasta kerätään	(3,1 COP)	7,6 kW	24 798 kWh
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			11 897 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			11 897 kWh

Tarvitaan 229 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,56 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,85 bar (85 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,44 bar (44 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,56 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,26 bar (26 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

578 m

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