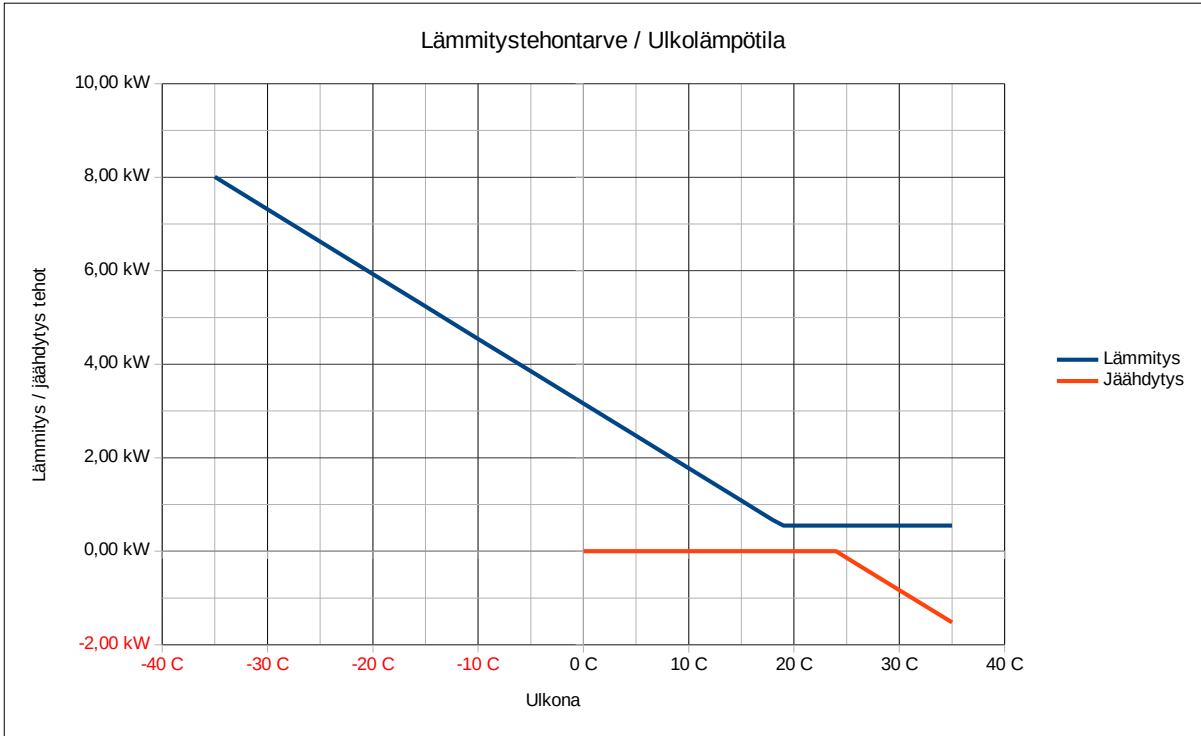


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "Parsapellonpäärsijä"		50100 MIKKELI		Tulostuspäivä	10.08.2018
Laskettu Bergheat46.825-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		150,0 m2	397,5 m3	
- Rakennusten lämmitys	7,14 kW	PATTERILÄMMITYS +46 C	21 279 kWh	839 €	
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	240 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,7 kW	0,13 €/kWh	3,1 SCOP	26 079 kWh	240 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 279 kWh	150 m2	31 Wh/m2/Ap/a	398 m3	11,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 279 kWh	150 m2	697 kWh/m2	398 m3	54 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 079 kWh	150 m2	174 kWh/m2	398 m3	66 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-32,7 C	7,7 kW	51,3 W/m2	19,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 068 litraa	1,15 €/ltr	3 528 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	á 230,00 €	1 578 €	80 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				26 079 kWh	0,130 €/kWh	3 390 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				26 079 kWh	0,130 €/kWh	1 079 €	3,1 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				26 079 kWh	0 kWh	8 302 kWh	3,1 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 302 kWh	1 079 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 302 kWh	1 079 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,30 COP	21 279 kWh	3,3 COP	6 456 kWh	0 kWh	6 456 kWh	839 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	240 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 079 kWh	3,1 SCOP	8 302 kWh	0 kWh	8 302 kWh	1 079 €

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	37%	3 260 h	4 800 kWh	21 279 kWh	26 079 kWh	26 079 kWh	0 kWh	8 302 kWh
Tammikuu	31	67%	499 h	408 kWh	3 581 kWh	3 989 kWh	3 989 kWh	0 kWh	1 243 kWh
Helmikuu	28	68%	458 h	368 kWh	3 298 kWh	3 666 kWh	3 666 kWh	0 kWh	1 142 kWh
Maaliskuu	31	56%	417 h	408 kWh	2 930 kWh	3 338 kWh	3 338 kWh	0 kWh	1 046 kWh
Huhtikuu	30	40%	287 h	395 kWh	1 901 kWh	2 296 kWh	2 296 kWh	0 kWh	729 kWh
Toukokuu	31	20%	148 h	408 kWh	779 kWh	1 186 kWh	1 186 kWh	0 kWh	393 kWh
Kesäkuu	30	9%	62 h	395 kWh	104 kWh	498 kWh	498 kWh	0 kWh	183 kWh
Heinäkuu	31	7%	54 h	408 kWh	24 kWh	431 kWh	431 kWh	0 kWh	164 kWh
Elokuu	31	9%	67 h	408 kWh	132 kWh	540 kWh	540 kWh	0 kWh	197 kWh
Syyskuu	30	22%	158 h	395 kWh	868 kWh	1 263 kWh	1 263 kWh	0 kWh	415 kWh
Lokakuu	31	37%	279 h	408 kWh	1 821 kWh	2 229 kWh	2 229 kWh	0 kWh	709 kWh
Marraskuu	30	52%	371 h	395 kWh	2 576 kWh	2 971 kWh	2 971 kWh	0 kWh	933 kWh
Joulukuu	31	62%	459 h	408 kWh	3 265 kWh	3 673 kWh	3 673 kWh	0 kWh	1 147 kWh



Talo "Parsapellonpärsijä" 50100 MIKKELI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö 22,0 C		0,92 W/m2K	21 979 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		150,0 m2	2,65 m	397,5 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,5 m	2,65 m	133,8 m2	147 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		150,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	397,5 m3	11,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,25 U	0,54 kW	150,0 m2	3 603 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,10 kW	150,0 m2	2 895 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,17 kW	105,8 m2	3 063 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,68 kW	22,0 m2	4 422 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,46 kW	6,0 m2	1 206 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	4,95 kW	433,8 m2	15 189 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,97 kW	5 176 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,61 kW	8,6 l/sek	1 614 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 189 kWh/a	7,54 kW	6 790 kWh/a	21 979 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					0 Wh/m3/Ap/a
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					0 Wh/m3/Ap/a
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..		150,0 m2	397,5 m3	Enimmäistehot	21 979 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,7 C	4,95 kWmax	15 189 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,15 kertaa/h	28 l/sek	1,97 kWmax	5 176 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,98 kertaa/h	9 l/sek	0,61 kWmax	1 614 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)				7,54 kWmax	21 979 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		21 979 kWh/a	150 m2	147 kWh/m2	398 m3
Lämmön ominaiskulutus		21 979 kWh/a	150 m2	32 Wh/m2/Ap/a	398 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		4,95 kWmax	150 m2	33,0 W/m2	398 m3
					12,5 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

50100 MIKKELI

(Etelä-Savo)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.825-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 5,6 C ja -32,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,7 kWh	26 079 kWh	26 079 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	17 777 kWh	17 777 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kWh	8 302 kWh	8 302 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kWh	5,36 kW	5,57 kW

Lämmön keruu: kostea savi (17776 kWh / vuosi) - lämmitys: PATERILÄMMITYS +46 C - 3,1 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,420 l/s	37,9 kWh/m	469 m	1,2 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	207 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 194 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 656 kWh
- Kaivo yhteensä	194 m	1 kpl	17 863 kWh	17 863 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)	408 m	40 mm	0,40 bar	39,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	45 mm	0,22 bar	22,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	50 mm	0,13 bar	13,4 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	194 m	17 777 kWh	10,5 W/m	28,7 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		17 777 kWh	92,1 kWh/m/a	1.7 W/mK	4.6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	17 863 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	194 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	194 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 863 kWh		
19	Saanto yhteensä	17 863 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 3,3			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	469 m	1,2 m	

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 469 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Parsapellonpärsijä"

50100 MIKKELI

Talo 1982, 180 m² josta lämmin pinta-ala tällä hetkellä 120 m².
Oletetaan, että on maanvarainen lattia ja patterilämmitteinen talo.
Tarkoitus kasvattaa ala 150 neliöön.
Tarkoitus oli porata 180 m ja putket sisään.
Kävi niin että kollektoriputki menee vain 158 m syvyyteen.
Pumppu on Nibe 1245 8 kw ja 200l puskurivaraaja sekä ilmakehätolämmitys.
Riittääkö 155 m kaivo, vesi on noin 2m syvyydessä.
Kannattaisiko porata 50 m kaivo lisäksi?

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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 279 kWh	839 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	26 079 kWh	1 079 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 302 kWh	1 079 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 302 kWh	1 079 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	26 079 kWh	3 390 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,15 euroa/ litra)	3 068 kWh	3 528 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 500 kWh	455 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 302 kWh	1 079 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 802 kWh	1 534 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Parsapellonpäärsijä"

MIKKELI

(Etelä-Savo)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ

- Talo: Patterilämmitys, 22 C, 150 m2, 398 m3,	7,54 kW	21 979 kWh
-		
-		
-		
-		
-		

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		15 189 kWh	69 %	4,95 kW	66 %
Ilmanvaihto		5 176 kWh	24 %	1,97 kW	26 %
Vuotoilmat		1 614 kWh	7 %	0,61 kW	8 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	150,0 m2	3 603 kWh	16 %	0,54 kW	7 %
Yläpohjat	150,0 m2	2 895 kWh	13 %	1,10 kW	15 %
Umpiseinän ala	105,8 m2	3 063 kWh	14 %	1,17 kW	15 %
Ikkunat	22,0 m2	4 422 kWh	20 %	1,68 kW	22 %
Ovet	6,0 m2	1 206 kWh	5 %	0,46 kW	6 %
Johtumat yhteensä	433,8 m2	15 189 kWh	69 %	4,95 kW	66 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE:

(PATTERNILÄMMITYS +46 C)

• Kiinteistö, 150 m2, 398 m3	3,3 COP	7,14 kW	21 979 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	7,7 kWh	26 779 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-700 kWh	0,20 kW	26 079 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	26 079 kWh
- Pumpulla tuotetaan		8,00 kW	26 079 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

Yhteensä

26 079 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,7 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

8,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 C

• Maasta kerätään

(3,1 COP)

5,6 kW

17 777 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 302 kWh

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

8 302 kWh

Tarvitaan 194 aktiivimetrisen 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, $\Delta T = 3,3 K$	0,4 bar (40 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta T = 3,3 K$	0,22 bar (22 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,42 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta T = 3,3 K$	0,13 bar (13 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 469 metriä, upotussyvyys vähintään 1,2 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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