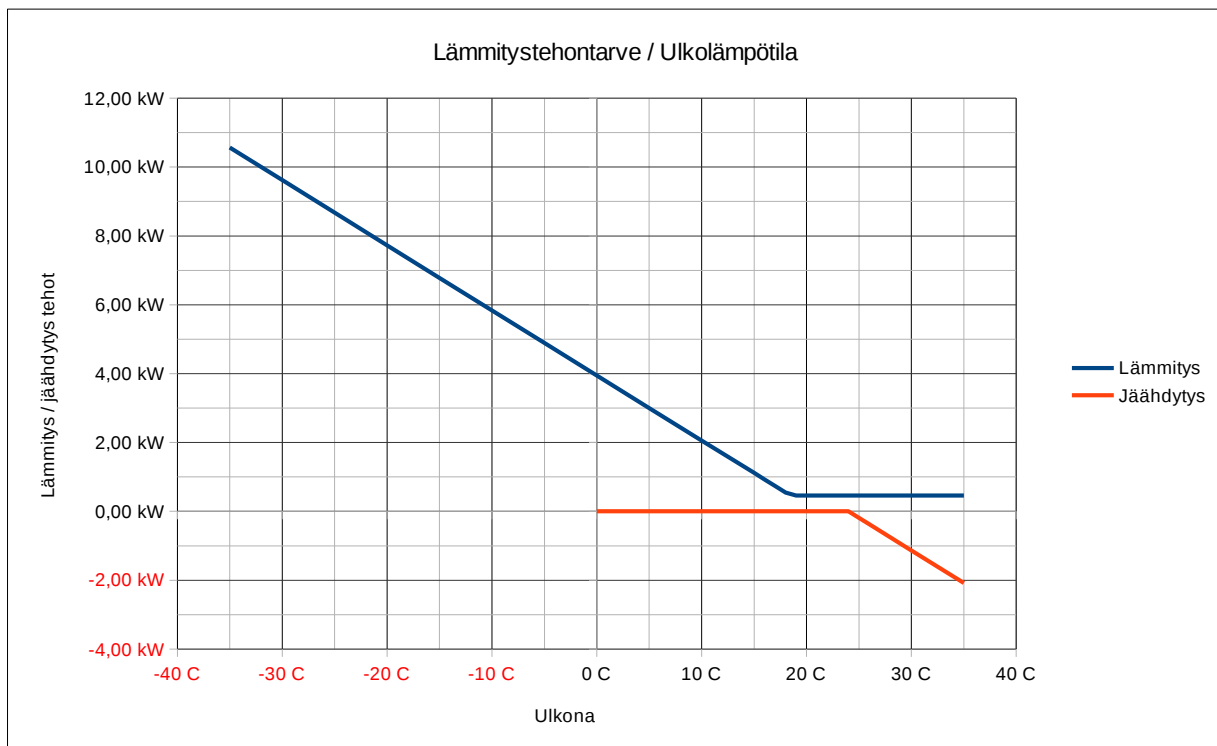


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "- Mikko -"		1200 VANTAA		Tulostuspäivä	15.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		160,0 m2	400,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	8,82 kW	Patterilämmitys +55 C max		23 616 kWh	877 €
- Lämmin käyttövesi	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 700 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,3 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	27 616 kWh	185 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	23 616 kWh	160 m2	36 W/m2/Ap/a	400 m3	15 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	23 616 kWh	160 m2	649 kWh/m2	400 m3	59 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	27 616 kWh	160 m2	173 kWh/m2	400 m3	69 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax		-28,2 C	9,3 kW	58,0 W/m2	23,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,0 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 249 litraa	0,95 €/ltr	3 086 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				7 tonnia /a	à 230,00 €	1 671 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 616 kWh	0,120 €/kWh	3 314 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 616 kWh	0,120 €/kWh	1 062 €	3,1 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				4 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				27 612 kWh	4 kWh	8 851 kWh	3,1 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 847 kWh	1 062 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	4 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 851 kWh	1 062 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	23 616 kWh	3,2 COP	7 308 kWh	4 kWh	7 311 kWh	877 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €		
- Vastuskäyttö		4 kWh	1,0 COP	4 kWh	4 kWh	4 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 616 kWh	3,1 SCOP	8 850 kWh	4 kWh	8 850 kWh	1 062 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 068 h	4 000 kWh	23 616 kWh	27 616 kWh	4 kWh	8 851 kWh	
Tammikuu	31	64%	475 h	340 kWh	3 931 kWh	4 271 kWh	4 271 kWh	0 kWh	1 347 kWh
Helmikuu	28	66%	444 h	307 kWh	3 689 kWh	3 996 kWh	3 992 kWh	4 kWh	1 263 kWh
Maaliskuu	31	56%	413 h	340 kWh	3 378 kWh	3 718 kWh	3 718 kWh	0 kWh	1 176 kWh
Huhtikuu	30	39%	277 h	329 kWh	2 167 kWh	2 496 kWh	2 496 kWh	0 kWh	797 kWh
Toukokuu	31	18%	131 h	340 kWh	842 kWh	1 181 kWh	1 181 kWh	0 kWh	391 kWh
Kesäkuu	30	6%	47 h	329 kWh	92 kWh	421 kWh	421 kWh	0 kWh	155 kWh
Heinäkuu	31	5%	39 h	340 kWh	12 kWh	351 kWh	351 kWh	0 kWh	134 kWh
Elokuu	31	7%	51 h	340 kWh	121 kWh	461 kWh	461 kWh	0 kWh	168 kWh
Syyskuu	30	19%	138 h	329 kWh	911 kWh	1 240 kWh	1 240 kWh	0 kWh	408 kWh
Lokakuu	31	35%	261 h	340 kWh	2 006 kWh	2 346 kWh	2 346 kWh	0 kWh	751 kWh
Marraskuu	30	49%	355 h	329 kWh	2 865 kWh	3 194 kWh	3 194 kWh	0 kWh	1 013 kWh
Joulukuu	31	59%	438 h	340 kWh	3 603 kWh	3 942 kWh	3 942 kWh	0 kWh	1 246 kWh



Talo ”- Mikko -” 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 C	1,12 [W/m2/K]	12 168 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,2 m	2,50 m	90,6 m2	152 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	37 W/m2/Ap/a	200,0 m3	<b>15,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,30 U	0,29 kW	80,0 m2	1 826 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,47 kW	76,6 m2	3 680 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	1,18 kW	12,0 m2	2 965 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	494 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	3,13 kW	250,6 m2	8 965 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,89 kW	13,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,38 kW	6,0 l/sek	963 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 965 kWh/a	4,41 kW	3 203 kWh/a	12 168 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1956, Huonelämpö	21,0 C	1,23 [W/m2/K]	12 188 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,2 m	2,50 m	90,6 m2	152 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	38 W/m2/Ap/a	200,0 m3	<b>15,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,88 kW	80,0 m2	2 214 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,52 kW	78,6 m2	3 866 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	1,18 kW	12,0 m2	2 965 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	3,58 kW	250,6 m2	8 985 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,89 kW	13,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,38 kW	6,0 l/sek	963 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 985 kWh/a	4,85 kW	3 203 kWh/a	12 188 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, 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 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		160,0 m2	400,0 m3	Enimmäistehot	24 356 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,2 C	6,71 kWmax	17 950 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		2,66 kertaa/h	28 l/sek	1,78 kWmax	4 481 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,14 kertaa/h	12 l/sek	0,77 kWmax	1 925 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 )				9,26 kWmax	24 356 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		24 356 kWh/a	160 m2	<b>152 kWh/m2</b>	400 m3
Ominaiskulutus		24 356 kWh/a	160 m2	<b>38 W/m2/Ap/a</b>	400 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,71 kWmax	160 m2	<b>42,0 W/m2</b>	400 m3

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1200 VANTAA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -28,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,3 kWh	27 616 kWh	27 616 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kWh	18 769 kWh	18 765 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	8 847 kWh	8 851 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kWh	6,41 kW	6,21 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 18768 kWh / vuosi ) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,460 l/s	42,9 kWh/m	437 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 - 182 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 480 kWh
- Kaivo yhteensä	182 m	1 kpl	18 886 kWh	18 886 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,46 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	40 mm	0,45 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	45 mm	0,24 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	384 m	50 mm	0,15 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	182 m	18 765 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	18 765 kWh	103,8 kWh/m/a	1,64 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 886 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
Yhteenvedo			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	182 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	182 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 886 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 886 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,460 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,460 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	437 m	1,0 m

Kaivon syvyys 182 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "- Mikko -"

---

1200 VANTAA

Talo: 160 m<sup>2</sup>, purueristeinen, 2-kerroksinen.

Kerrosneliöitä 80, molemmat kerrokset samankokoisia ja kokonaan lämmitettyjä.

Varaavalla sähkölämmityksellä kokonaissähkönkulutus n. 25000 kWh/a.

Lisälämpöä tällä hetkellä tehdään yläkerrassa (sisäänkäyntikerros) takalla ja ILP:llä.

Kellarikerroksessa kylpyhuone/sauna (n. 25 m<sup>2</sup>) lämpiää suorasähköisellä lattialämmityksellä.

Muilta osin mennään vesikiertoisella patteriverkolla.

Varaajana 2,2 m<sup>3</sup> vaakavaraaja vm. -91.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 616 kWh	877 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	27 616 kWh	1 062 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	8 847 kWh	1 062 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	4 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 851 kWh	1 062 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	27 616 kWh	3 314 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	3 249 kWh	3 086 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	3 700 kWh	444 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 851 kWh	1 062 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 551 kWh	1 506 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "- Mikko -"

VANTAA

(Uusimaa)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellarikerros: Patterilämmitys, 21 C, 80 m2, 200 m3,	4,41 kW	12 168 kWh
- Yläkerta: Patterilämmitys, 21 C, 80 m2, 200 m3,	4,85 kW	12 188 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>9,3 kW</b>	<b>24 356 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	6,71 kW	17 950 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,78 kW	4 481 kWh
- Josta vuotoilmat	0,77 kW	1 925 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Patterilämmitys +55 C max )

• Kiinteistö, 160 m2, 400 m3	3,2 COP	8,82 kW	24 356 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,46 kW	4 000 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	9,3 kWh	28 356 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-740 kWh	0,24 kW	27 616 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	27 612 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,00 kW	27 609 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			4 kWh
<b>Yhteensä</b>			<b>27 612 kWh</b>
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			9,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			<b>9,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-27 C
• Maasta kerätään	( 3,1 COP)	6,2 kW	<b>18 765 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			8 847 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 4 kwh)			<b>8 851 kWh</b>

Tarvitaan 182 aktiivimetrisen lämpökaivo. Kuruun virtaus oltava vähintään 0,46 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,45 bar (45 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,24 bar (24 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,46 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,15 bar (15 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m.

437 m

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