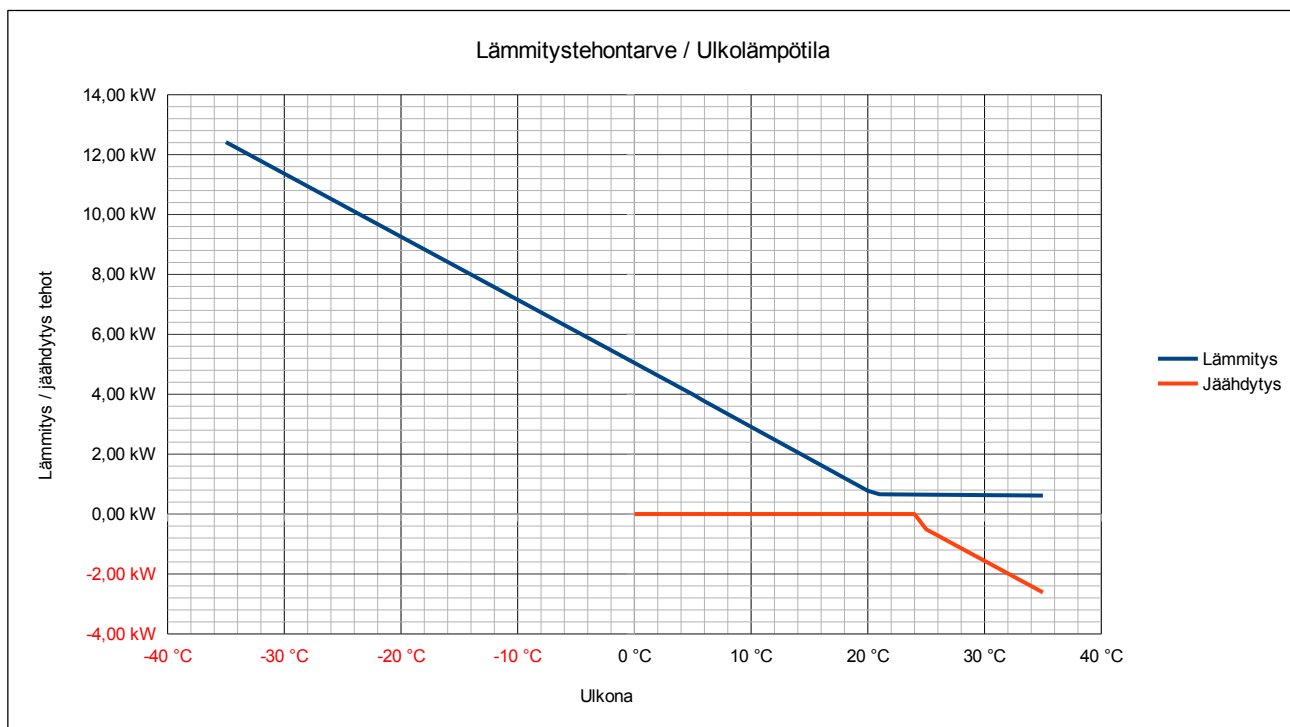


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!	
Talo "VPH"		48100 KOTKA		Tulostuspäivä 29.12.2021	
Laskettu Bergheat46.149-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		171,0 m2	397,8 m3	
- Rakennusten lämmitys	10,01 kW	PATTERILÄMMITYS +44 °C	26 291 kWh	794 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 115 litraa	0,34 kW	3 hlö	1 000 kWh	3 000 kWh	136 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 920 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,7 kW	0,13 €/kWh	4,1 SCOP	29 291 kWh	931 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	26 291 kWh	171	40 Wh/m2/Ap/a	398 m3	17,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	26 291 kWh	171	154 kWh/m2	398 m3	66 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	29 291 kWh	171	171 kWh/m2	398 m3	74 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-27,0 C°	10,7 kW	62,8 W/m2	27,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,6 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 367 litraa	1,35 €/ltr	4 545 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			25 m3/a	á 80,00 €	1 969 €	70 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			29 291 kWh	0,130 €/kWh	3 808 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			29 291 kWh	0,130 €/kWh	931 €	4,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			1 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			29 290 kWh	1 kWh	7 159 kWh	4,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	7 158 kWh	931 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	1 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 159 kWh	931 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	4,30 COP	26 291 kWh	4,3 COP	6 110 kWh	1 kWh	6 111 kWh	794 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	3 000 kWh	2,9 COP	1 048 kWh	0 kWh	1 048 kWh	136 €
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 291 kWh	4,1 SCOP	7 159 kWh	1 kWh	7 159 kWh	931 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ukolämpötila, MUT = -27 °C (E luku = 154 Luokka = E)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	26 291 kWh	6 110 kWh	3 000 kWh	1 048 kWh	29 291 kWh	29 290 kWh	1 kWh	7 159 kWh
Tammikuu	31	4 746 kWh	1 103 kWh	269 kWh	94 kWh	5 015 kWh	5 014 kWh	1 kWh	1 198 kWh
Helmikuu	28	4 122 kWh	958 kWh	242 kWh	85 kWh	4 364 kWh	4 364 kWh	0 kWh	1 043 kWh
Maaliskuu	31	3 923 kWh	912 kWh	264 kWh	92 kWh	4 187 kWh	4 187 kWh	0 kWh	1 004 kWh
Huhtikuu	30	2 475 kWh	575 kWh	248 kWh	87 kWh	2 723 kWh	2 723 kWh	0 kWh	662 kWh
Toukokuu	31	791 kWh	184 kWh	247 kWh	86 kWh	1 038 kWh	1 038 kWh	0 kWh	270 kWh
Kesäkuu	30	72 kWh	17 kWh	235 kWh	82 kWh	307 kWh	307 kWh	0 kWh	99 kWh
Heinäkuu	31	6 kWh	2 kWh	242 kWh	85 kWh	249 kWh	249 kWh	0 kWh	86 kWh
Elokuu	31	50 kWh	12 kWh	242 kWh	85 kWh	292 kWh	292 kWh	0 kWh	96 kWh
Syyskuu	30	683 kWh	159 kWh	238 kWh	83 kWh	921 kWh	921 kWh	0 kWh	242 kWh
Lokakuu	31	2 375 kWh	552 kWh	256 kWh	89 kWh	2 631 kWh	2 631 kWh	0 kWh	641 kWh
Marraskuu	30	3 070 kWh	714 kWh	252 kWh	88 kWh	3 322 kWh	3 322 kWh	0 kWh	802 kWh
Joulukuu	31	3 977 kWh	924 kWh	265 kWh	92 kWh	4 242 kWh	4 242 kWh	0 kWh	1 017 kWh



Laskettu Bergheat46.149-1,68-10 taulukko-ohjelmalla

29.12.2021

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "VPH" 48100 KOTKA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	20,0 °C	0,55 W/m2K	5 875 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		63,0 m2	2,05 m	129,2 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		32,4 m	2,05 m	66,4 m2	93 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		63,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	129,2 m3	11,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 27,4 C		0,28 U	0,34 kW	63,0 m2	2 006 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	63,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	0,71 kW	62,4 m2	2 467 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,19 kW	2,0 m2	413 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,15 kW	2,0 m2	330 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,40 kW	192,4 m2	5 216 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 (dm3/s)/m2	60 %	0,29 kW	12,6 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,19 kW	3,1 dm3/s	412 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 395 kWh/a	1,63 kW	659 kWh/a	5 875 kWh/a
Keskikierros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	22,0 °C	1,49 W/m2K	11 717 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		63,0 m2	2,55 m	160,7 m3	73 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		32,0 m	2,55 m	81,6 m2	186 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		63,0 m2	48 Wh/m2/Ap/a	160,7 m3	18,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,00 U	0,00 kW	63,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,45 kW	63,0 m2	1 121 kWh/a
Umpiseinän ala		0,75 U	2,59 kW	70,6 m2	6 381 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,62 kW	9,0 m2	1 522 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	483 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,38 U	3,86 kW	207,6 m2	9 507 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	60 %	0,57 kW	31,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,16 (dm3/s)/m2	0,63 kW	9,9 dm3/s	1 560 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 856 kWh/a	4,59 kW	2 210 kWh/a	11 717 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1953, Huonelämpö	22,0 °C	1,85 W/m2K	10 267 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		45,0 m2	2,40 m	108,0 m3	95 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		28,0 m	2,40 m	67,2 m2	228 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		45,0 m2	59 Wh/m2/Ap/a	108,0 m3	24,6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 266,8 C		0,00 U	0,00 kW	45,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,41 U	0,90 kW	45,0 m2	900 kWh/a
Umpiseinän ala		0,77 U	2,38 kW	63,2 m2	2 385 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,27 kW	4,0 m2	274 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,46 U	3,56 kW	157,2 m2	3 559 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 (dm3/s)/m2	60 %	0,27 kW	11,3 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,17 (dm3/s)/m2	0,48 kW	7,5 dm3/s	1 181 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 559 kWh/a	4,09 kW	1 491 kWh/a	10 267 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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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 lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja tuuletettu, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		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..		171,0 m2	397,8 m3	Enimmäistehot	27 859 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,0 °C	8,81 kWmax	23 499 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		4,7 m3/h	55 l/sek	1,14 kWmax	1 207 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,7 m3/h	20 l/sek	1,30 kWmax	3 153 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)				11,25 kWmax	27 859 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		27 859 kWh/a	171 m2	163 kWh/m2	398 m3
Lämmön ominaiskulutus		27 859 kWh/a	171 m2	42 Wh/m2/Ap/a	398 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		11,25 kWmax	171 m2	65,8 W/m2	398 m3
Bergheat46.149-1,68-10 29.12.2021					
Laskelman laatija:					29.12.2021
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.149-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 6,3 °C ja -27 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,6 kW
- Pumpuksi valitsit 10,6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,7 kWh	29 291 kWh	29 291 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kWh	22 133 kWh	22 132 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,6 kWh	7 158 kWh	7 159 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,6 kWh	8,24 kW	8,14 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (22132 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +44 °C COP = 4,1							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	250 m	436 litraa	44,3 kWh/m/a	16,27 W/m	28 kPa	0,28 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 250 = 500 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 502 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 4,1				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	269 kWh
- Kallioporausta 208 metriä	10 m - 218 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	21 045 kWh
- Kaivo yhteensä	218 m	1 kpl	22 093 kWh	22 093 kWh

Kaivo 218 m, keruun virtaus 0,6 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	238 m	0,98 bar	98 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	238 m	0,55 bar	55 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	238 m	0,35 bar	35 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	238 m	0,34 bar	34 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	218 m	22 132 kWh	11,8 W/m	37,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	22 132 kWh	103,2 kWh/m/a	11,8 W/m	1,7 W/mK	5,3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	22 093 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	214 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	214 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	22 093 kWh	
19	Saanto yhteensä	22 093 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,600 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,600 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	494 m	1,0 m

Kaivon syvyys 218 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 494 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

29.12.2021

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "VPH"

48100 KOTKA

1½ kerroksinen rintamamiestalo 1953 tasamaalla.
Kellari lattialämmityksellä, ylemmät 2 krs pattereilla.
Koneellinen iv. lämmöntalteenotolla taitaa kuitenkin olla varsin tehoton.
Rakennuksen ulkomitat 9,5 x 7,2 m.
Lämpimät alat: kellari 63 m², +20°C, keskikerros 63 m², +22°C, yläkerta 45 m², +22°C.
Huonekorkeudet: kellari 2,05 m, keskikerros 2,55 m, yläkerta 2,4 m.
US: kellari maanvastainen, keskikerros: rapattu tiili- vanha hirsi ~150 mm,
yläkerros sama ulkopinta, purueriste ~100 mm. Ikkunat 3-lasiset.
AS: styrofoam 100 mm 80%, 20% maanvarainen laatta. YP: puru 200 mm.
Aikaisempi kulutus öljyllä 3400l ja kaasulla sama 3400 m³.

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 10,6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,35 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 859 kWh	3 622 €
Käyttöveden lämmitystarve	3 000 kWh	390 €
Molemmat yhteensä	30 859 kWh	4 012 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	7 158 kWh	931 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 529 kWh	199 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 688 kWh	1 129 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	29 291 kWh	3 808 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3367 litraa, 1,35 euroa/ litra)	3 367 ltr	4 545 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	7 158 kWh	931 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 529 kWh	199 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 687 kWh	1 129 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 920 kWh	510 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 608 kWh	1 639 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "VPH"			KOTKA		(Kymenlaakso)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 44 °C - menovesi lämpötila max 54 °C						
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C						
- Kellari 1953: Lattialämmitys, 20°C, 63 m2, 129 m3			25,8 W/m2	1,63 kW	5 875 kWh	
- Keskikerros 1953: Patterilämmitys, 22°C, 63 m2, 161 m3			72,9 W/m2	4,59 kW	11 717 kWh	
- Talon yläkerta 1953: Patterilämmitys, 22°C, 45 m2, 108 m3			90,9 W/m2	4,09 kW	10 267 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			60 W/m2	10,31 kW	27 859 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a	
Johtumishäviöt		85,5%	8,81 kW	84,3%	23 499 kWh	
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		11,1%	1,14 kW	9,8%	2 737 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C		-9,1%	-0,94 kW	-5,5%	-1 529 kWh	
- maalämmöllä		1,9%	0,20 kW	4,3%	1 207 kWh	
Vuotoilmat		12,6%	1,30 kW	11,3%	3 153 kWh	
Lämmönsiirtokanaali		0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh	
Maalämmöllä yhteensä		100,0%	10,31 kW	100,0%	27 859 kWh	
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY						
Alapohjat	171,0 m2	3 %	0,34 kW	7 %	2 006 kWh	
Yläpohjat	171,0 m2	13 %	1,35 kW	7 %	2 021 kWh	
Umpiseinän ala	196,2 m2	55 %	5,69 kW	40 %	11 232 kWh	
Ikkunat	15,0 m2	10 %	1,08 kW	8 %	2 210 kWh	
Ovet	4,0 m2	3 %	0,35 kW	3 %	814 kWh	
Johtumat yhteensä	557,2 m2	85 %	8,81 kW	66 %	18 282 kWh	
• Kiinteistö, 171 m2, 398 m3			4,3 COP	10,01 kW	27 859 kWh	
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,115 m3 / 50 °C			2,9 COP	0,72 kW	3 000 kWh	
- Yhteensä			4,1 SCOP	10,7 kW	30 859 kWh	
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 568 kWh	0,55 kW	29 291 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	29 290 kWh	
- Maalämmöllä tuotetaan				10,60 kW	29 289 kWh	
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					1 kWh	
Yhteensä		171 m2	171 kWh/m2	4,1 SCOP	10,6 kW	29 290 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					10,7 kW	
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					10,6 kW	
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-26 °C	
- Maasta kerätään			(4,1 COP)	8,1 kW	22 132 kWh	
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					7 158 kWh	
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)					7 159 kWh	
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 529 kWh	
• Tarvitaan vähintään 218 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.				Poraussyvyys	218 m	
- Kaivon aktiivisyvyys 214 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 218 m.				Putkea kaivossa yhteensä	436 m	
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 9,2 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m	
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.						
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,6 l/s = 36 l/min = 2160 l/h:						
- Kaivo, painehäviö 0,6 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 460 litraa				98 kPa = Kelvoton		
- Kaivo, painehäviö 0,6 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 580 litraa				55 kPa = Ok		
- Kaivo, painehäviö 0,6 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 715 litraa				35 kPa = 0,35 bar		
- Kaivo, painehäviö 0,6 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 734 litraa				34 kPa = 0,34 bar		
Tai vaakakeruulla:						
- kostea savi, 494 m = 2 x 250 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1 m. Vol 502 litraa				28 kPa = 0,28 bar		

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