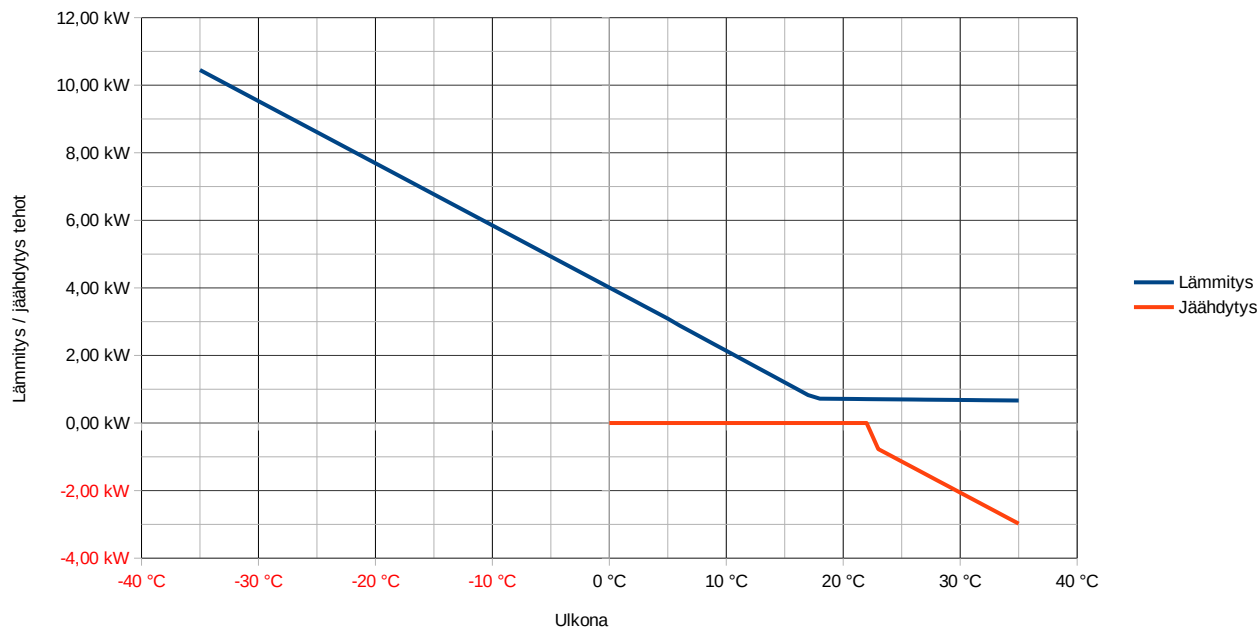


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Talo "3rkox"		21420 LIETO		Tulostuspäivä		10.12.2019
Laskettu Bergheat46.945-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		266,0 m ²		618,0 m ³
- Rakennusten lämmitys		8,24 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	22 898 kWh		930 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa		0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	224 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	8 480 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,0 kW	0,14 €/kWh	3,4 SCOP	27 698 kWh	224 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		22 898 kWh	266 m ²	22 Wh/m ² /Ap/a	618 m ³	9,7 Wh/m ³ /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		22 898 kWh	266 m ²	1 020 kWh/m ²	618 m ³	37 kWh/m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		27 698 kWh	266 m ²	104 kWh/m ²	618 m ³	45 kWh/m ³
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax			-27,2 °C	9,0 kW	33,9 W/m ²	14,6 W/m ³

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 259 litraa	1,20 €/litr	3 910 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	á 250,00 €	1 620 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				27 698 kWh	0,140 €/kWh	3 878 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				27 698 kWh	0,140 €/kWh	1 154 €	3,4 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				27 698 kWh	0 kWh	8 245 kWh	3,4 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	8 245 kWh	1 154 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	8 245 kWh	1 154 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,45 COP	22 898 kWh	3,4 COP	6 645 kWh	0 kWh	6 645 kWh	930 €
- Käyttövesi kuluttaa	3,00 COP	4 800 kWh	3,0 COP	1 600 kWh	0 kWh	1 600 kWh	224 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 698 kWh	3,4 SCOP	8 245 kWh	0 kWh	8 245 kWh	1 154 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,2 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	35%	3 078 h	4 800 kWh	22 898 kWh	27 698 kWh	27 698 kWh	0 kWh	8 245 kWh
Tammikuu	31	67%	501 h	452 kWh	4 060 kWh	4 512 kWh	4 512 kWh	0 kWh	1 329 kWh
Helmikuu	28	66%	441 h	406 kWh	3 559 kWh	3 965 kWh	3 965 kWh	0 kWh	1 168 kWh
Maaliskuu	31	57%	422 h	437 kWh	3 362 kWh	3 799 kWh	3 799 kWh	0 kWh	1 121 kWh
Huhtikuu	30	41%	294 h	402 kWh	2 244 kWh	2 646 kWh	2 646 kWh	0 kWh	785 kWh
Toukokuu	31	17%	129 h	383 kWh	779 kWh	1 162 kWh	1 162 kWh	0 kWh	354 kWh
Kesäkuu	30	7%	52 h	357 kWh	110 kWh	468 kWh	468 kWh	0 kWh	151 kWh
Heinäkuu	31	6%	42 h	367 kWh	9 kWh	376 kWh	376 kWh	0 kWh	125 kWh
Elokuu	31	6%	46 h	368 kWh	47 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	136 kWh
Syyskuu	30	15%	111 h	368 kWh	630 kWh	998 kWh	998 kWh	0 kWh	306 kWh
Lokakuu	31	37%	275 h	410 kWh	2 062 kWh	2 472 kWh	2 472 kWh	0 kWh	735 kWh
Marraskuu	30	46%	335 h	410 kWh	2 601 kWh	3 011 kWh	3 011 kWh	0 kWh	891 kWh
Joulukuu	31	58%	430 h	439 kWh	3 435 kWh	3 874 kWh	3 874 kWh	0 kWh	1 143 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21420 LIETO
(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.945-1,7-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,2 °C ja -27,2 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,0 kWh	27 698 kWh	27 698 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	19 453 kWh	19 453 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kWh	8 245 kWh	8 245 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kWh	6,40 kW	6,39 kW

Lämmön keruu: kostea savi (19452 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,470 l/s	45,1 kWh/m	432 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,4				
- Maaporausta	10 m	1,4 W/mK	Teräsputki	434 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 186 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 146 kWh
- Kaivo yhteensä	186 m	1 kpl	19 563 kWh	19 563 kWh

Kaivo 186 m, keruun virtaus 0,47 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	396 m	0,50 bar	50 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	396 m	0,29 bar	29 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	396 m	0,19 bar	19 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	396 m	0,18 bar	18 kPa
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa 1 kpl	186 m	19 453 kWh	11,9 W/m	34,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 19 453 kWh	105.2 kWh/m/a	11.9 W/m	1.7 W/mK	4.9 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 563 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	186 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	186 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 563 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 563 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,470 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	432 m	1,0 m

Kaivon syvyys 186 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 432 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.
Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "3rkox"

21420 LIETO

2½ -kerroksinen talo 1987. Nyt patterilämmitys sähköllä.
Sähköä on edellisellä omistajalla mennyt n.35000 kWh.
Ilmoitettuja asuin neliöitä 153 m2 kokonaispinta-ala 360 m2.
Talon piirustuksista laskettu neliömäärä:
Alakerta 108 m2, puolittain maan sisällä, keskikerros 108 m2, yläkerta 50 m2.
Talossa kolmilasiset ikkunat.
Ilmanvaihdesta vastaa vaihtokuntoinen lto.
Kylpyhuone, Sauna lattialämmitys sähköllä.
Kaksi aikuista ja kaksi lasta.

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 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 898 kWh	930 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	224 €
Molemmat yhteensä	27 698 kWh	1 154 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 245 kWh	1 154 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 245 kWh	1 154 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	27 698 kWh	3 878 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	3 259 kWh	3 910 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 480 kWh	1 187 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 245 kWh	1 154 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 725 kWh	2 342 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "3rkox"

LIETO

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 °C

- Kellari 1987: Patterilämmitys, 21 °C, 108 m2, 238 m3:	2,92 kW	9 725 kWh
- Keskikerros 1987: Patterilämmitys, 21 °C, 108 m2, 275 m3:	3,96 kW	11 020 kWh
- Talon yläkerta 1987: Patterilämmitys, 21 °C, 50 m2, 105 m3:	1,94 kW	5 545 kWh

-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 8,8 kW 26 290 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		18 413 kWh	70 %	5,89 kW	67 %
Ilmanvaihto		5 070 kWh	19 %	1,89 kW	21 %
Vuotoilmat		2 807 kWh	11 %	1,05 kW	12 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	266,0 m2	2 290 kWh	9 %	0,35 kW	4 %
Yläpohjat	266,0 m2	1 699 kWh	6 %	0,78 kW	9 %
Umpiseinän ala	242,3 m2	6 261 kWh	24 %	2,57 kW	29 %
Ikkunat	21,0 m2	3 459 kWh	13 %	1,42 kW	16 %
Ovet	10,0 m2	2 068 kWh	8 %	0,77 kW	9 %
Johtumat yhteensä	805,3 m2	15 776 kWh	60 %	5,89 kW	67 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERNILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C

• Kiinteistö, 266 m2, 618 m3		3,4 COP	8,24 kW	26 290 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		3,0 COP	0,78 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		3,4 SCOP	9,0 kWh	31 090 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-3 392 kWh	0,98 kW	27 698 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	27 698 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			9,00 kW	27 698 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

Yhteensä

27 698 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

9,0 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

9,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-27 °C

▪ Maasta kerätään

(3,4 COP)

6,4 kW

19 453 kWh

▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

8 245 kWh

▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)

8 245 kWh

Tarvitaan 186 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s (= 28,2 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys kaivolle = 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,47 l/s = 28,2 l/min = 1692 l/h:

• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	50 kPa (0,5 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	29 kPa (0,29 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	19 kPa (0,19 bar)
• Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	18 kPa (0,18 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 432 metriä = 2 x 250 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1 m.	

- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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