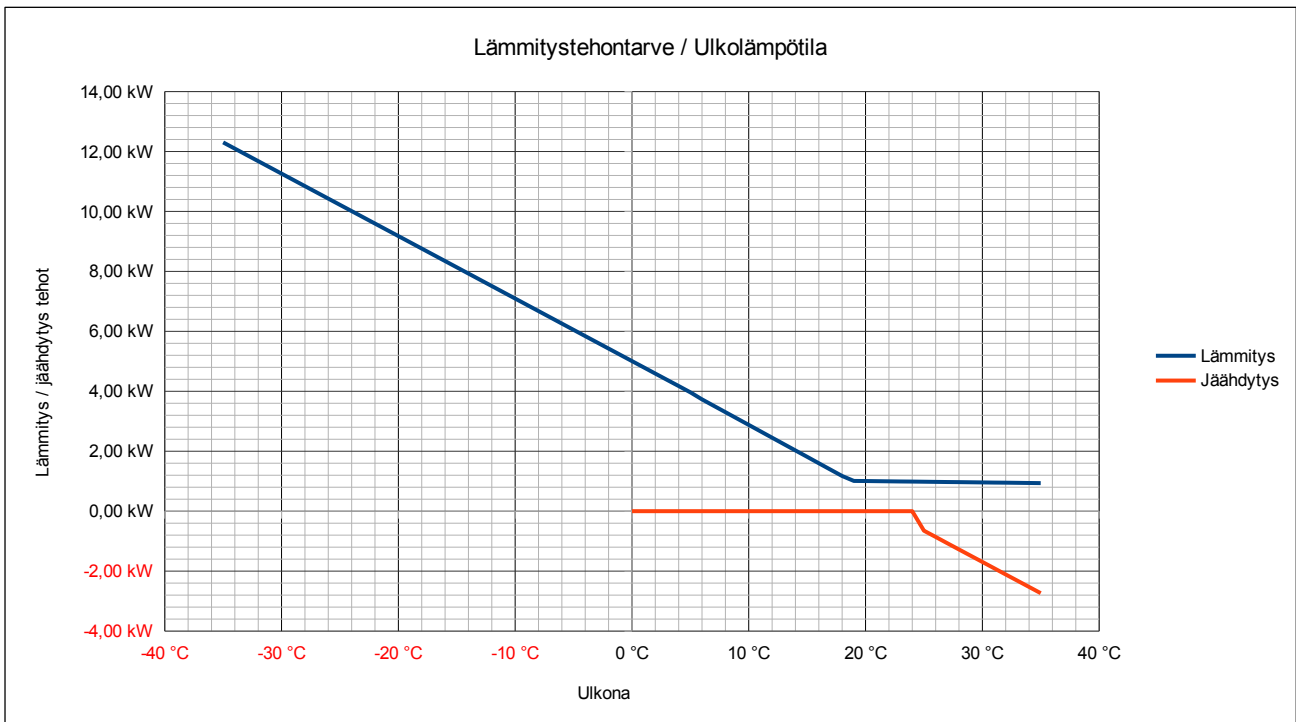


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetomittajallas!	
Siporex-talo "Rakentaj@"		21120 RAISIO		Tulostuspäivä 14.03.2021	
Laskettu Bergheat46.107-1,3-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		285,0 m2		716,5 m3
- Rakennusten lämmitys	9,12 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C	21 433 kWh	524 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 174,908692196777 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	6 200 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,2 kW	0,13 €/kWh	4,6 SCOP	26 233 kWh	746 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 433 kWh	285	21 Wh/m2/Ap/a	717 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 433 kWh	285	75 kWh/m2	717 m3	30 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 233 kWh	285	92 kWh/m2	717 m3	37 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-25,0 C°	10,2 kW	35,9 W/m2	14,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,2 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 086 litraa	1,05 €/litr	3 241 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			22 m ³ /a	ä 80,00 €	1 764 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			26 233 kWh	0,130 €/kWh	3 410 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			26 233 kWh	0,130 €/kWh	746 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			26 233 kWh	0 kWh	5 742 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 742 kWh
- Lisälämpövästuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 742 kWh
					746 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,32 COP	21 433 kWh	5,3 COP	4 028 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 233 kWh	4,6 SCOP	5 742 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -25 °C (E luku = 75 Luokka = A)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	29 %	2 572 h	4 800 kWh	21 433 kWh	26 233 kWh	26 233 kWh	0 kWh	5 742 kWh
Tammikuu	31	55 %	410 h	408 kWh	3 773 kWh	4 180 kWh	4 180 kWh	0 kWh	855 kWh
Helmikuu	28	53 %	359 h	368 kWh	3 289 kWh	3 657 kWh	3 657 kWh	0 kWh	750 kWh
Maaliskuu	31	47 %	349 h	408 kWh	3 152 kWh	3 560 kWh	3 560 kWh	0 kWh	738 kWh
Huhtikuu	30	34 %	245 h	395 kWh	2 103 kWh	2 498 kWh	2 498 kWh	0 kWh	536 kWh
Toukokuu	31	16 %	118 h	408 kWh	792 kWh	1 199 kWh	1 199 kWh	0 kWh	294 kWh
Kesäkuu	30	7 %	47 h	395 kWh	89 kWh	483 kWh	483 kWh	0 kWh	158 kWh
Heinäkuu	31	6 %	41 h	408 kWh	12 kWh	420 kWh	420 kWh	0 kWh	148 kWh
Elokuu	31	6 %	44 h	408 kWh	43 kWh	451 kWh	451 kWh	0 kWh	154 kWh
Syyskuu	30	14 %	98 h	395 kWh	607 kWh	1 001 kWh	1 001 kWh	0 kWh	255 kWh
Lokakuu	31	31 %	230 h	408 kWh	1 934 kWh	2 342 kWh	2 342 kWh	0 kWh	509 kWh
Marraskuu	30	39 %	279 h	395 kWh	2 452 kWh	2 846 kWh	2 846 kWh	0 kWh	602 kWh
Joulukuu	31	47 %	353 h	408 kWh	3 188 kWh	3 596 kWh	3 596 kWh	0 kWh	745 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21120 RAISIO

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.107-1,3-10

Mitoitava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,2 °C ja -25 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,2 kW
- Pumpuksi valitsit 10,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,2 kWh	26 233 kWh	26 233 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kWh	20 491 kWh	20 491 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kWh	5 742 kWh	5 742 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,2 kWh	8,30 kW	8,28 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m (20491 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	438 m	0,610 l/s	46,8 kWh/m/a	23,29 W/m	142 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,305 l/s	82,0 kWh/m/a	20,40 W/m	21 kPa	0,21 bar
PE50x4.6	1 kpl	438 m	0,610 l/s	46,8 kWh/m/a	23,29 W/m	44 kPa	0,44 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,305 l/s	82,0 kWh/m/a	20,40 W/m	9 kPa	0,09 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,6				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 4 metriä	4 m - 8 m	1,5 W/mK	Teräsputki	133 kWh
- Kallioporausta 221 metriä	8 m - 229 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 298 kWh
- Kaivo yhteensä	229 m	1 kpl	20 416 kWh	20 416 kWh

Kaivo 229 m, keruun virtaus 0,61 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x3,5 m PE50x4.6	PE40*2.4	236 m	0,99 bar	99 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x3,5 m PE50x4.6	PE45*2.6	236 m	0,52 bar	52 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x3,5 m PE50x4.6	PE50*2.8	236 m	0,30 bar	30 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x3,5 m PE50x4.6	PE50*2.5	236 m	0,28 bar	28 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	229 m	20 491 kWh	10,4 W/m	36,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	20 491 kWh	90,7 kWh/m/a	10,4 W/m	1,4 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 416 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	225 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	225 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 416 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 416 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,610 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,610 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,3		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	438 m	0,9 m

Kaivon syvyys 229 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 438 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

14.03.2021

Siporextalo "Rakentaj@"

21120 RAISIO

2000 rakennettu 2-kerroksinen Siporex-runkoinen talo. Nyt öljylämmitys.
 Vesikiertoinen lattialämmitys sekä OK-talossa että erillisessä autotallissa.
 Koneellinen ilmanvaihto Vallox 145MV.
 Lämmintä alakerrassa 150 m², josta 30 m² 5,2 m korkeaa. Yläkerta 100 m² korkeus 2,5 m.
 HK: alakerta 120 m² osalta 2,5-2,7 m ja 30 m² 5,2 m korkea avoin tila.
 At -lämpökeskus 55 m². Brutto 270 m² + 70 m². Hk: 2,3 m, 120 m³.
 US: 250 mm Siporex, 7 cm villa, ilmapäli, verhoilutiili = 45 cm koko paksuus.
 Asuu 4 henkilöä. Poreammetta ei ole mutta varaus sille on.
 Kulutuskeskiarvo 17-vuodelta noin 2620 litraa öljyä, ILP ja poltettu hiukan puutakin.
 Sisälämpötila ollut 20 C talossa ja autotallissa 12-13 C. Jatkossa talo 21 C ja talli 12-13 C.
 Lämpökeskus autotallirakennuksessa. Lämmönsiirtokanaali 15 m.

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 10,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 913 kWh	3 109 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	28 713 kWh	3 733 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 742 kWh	746 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	2 342 kWh	304 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 084 kWh	1 051 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	26 233 kWh	3 410 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3086 litraa, 1,05 euroa/ litra)	3 086 ltr	3 241 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	5 742 kWh	746 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	2 342 kWh	304 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 084 kWh	1 051 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 200 kWh	806 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 284 kWh	1 857 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Siporex-talo "Rakentaja@"

RAISIO

(Varsinais-Suomi)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 34 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -25 °C

- Talon alakerta 2000: Lattialämmitys, 21°C, 150 m2, 390 m3:	4,41 kW	13 304 kWh
- Talon yläkerta 2000: Lattialämmitys, 21°C, 80 m2, 200 m3:	2,47 kW	6 102 kWh
- At-lämpökeskus 2000: Lattialämmitys, 13°C, 55 m2, 126 m3:	2,57 kW	3 488 kWh

-
-

- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +40°C, 15 m:	0,12 kW	1 020 kWh
--	---------	-----------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	9,57 kW	23 913 kWh
----------------------------------	---------	------------

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		84 %	8,07 kW	83 %	19 764 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		20 %	1,89 kW	17 %	3 968 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-13 %	-1,28 kW	-10 %	-2 342 kWh
- maalämmöllä		6 %	0,60 kW	7 %	1 627 kWh
Vuotoilmat		8 %	0,77 kW	6 %	1 503 kWh
Lämmönsiirtokanaali		1 %	0,12 kW	4 %	1 020 kWh
Maalämmöllä yhteensä		99 %	9,57 kW	96 %	23 913 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	285,0 m2	9 %	0,82 kW	17 %	4 089 kWh
Yläpohjat	285,0 m2	13 %	1,25 kW	11 %	2 565 kWh
Umpiseinän ala	241,7 m2	28 %	2,70 kW	24 %	5 662 kWh
Ikkunat	33,0 m2	22 %	2,10 kW	20 %	4 841 kWh
Ovet	21,0 m2	13 %	1,20 kW	8 %	1 807 kWh
Johtumat yhteensä	865,7 m2	84 %	8,07 kW	79 %	18 964 kWh

• Kiinteistö, 285 m2, 717 m3		5,3 COP	9,12 kW	23 913 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,174 m3 / 50 °C		2,8 COP	1,10 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		4,6 SCOP	10,2 kW	28 713 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 480 kWh	0,88 kW	26 233 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	26 233 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			10,20 kW	26 233 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 75 Luokka = A)				26 233 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				10,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimitheho)				10,2 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-25 °C
- Maasta kerätään		(4,6 COP)	8,3 kW	20 491 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				5 742 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				5 742 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				2 342 kWh

• Tarvitaan 229 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 4 m maaporausta.	Poraussyvyys	229 m
- Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 229 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	458 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 3,5 m. (Painehäviö 1,6 kPa)	2 kpl PE50x4.6	7 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,61 l/s = 36,6 l/min = 2196 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	99 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	52 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	30 kPa = 0,3 bar
- Kaivo, painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	28 kPa = 0,28 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 1 x 438 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	142 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 1 x 438 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	44 kPa = 0,44 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	21 kPa = 0,21 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 438 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	9 kPa = 0,09 bar

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