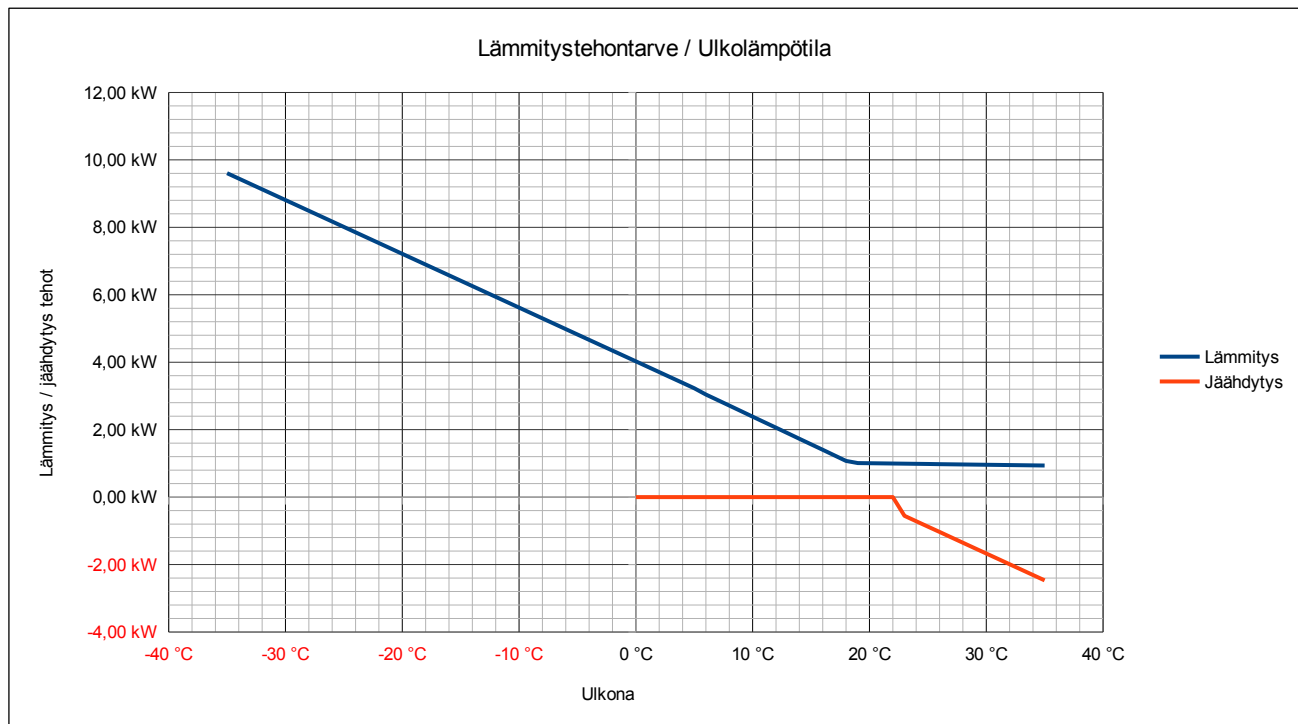


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoitimittajallas!	
Uudisrakennus "TLA"		1900 NURMIJÄRVI		Tulostuspäivä 18.11.2020	
Laskettu Bergheat46.042-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		234,0 m2		646,8 m3
- Rakennusten lämmitys	7,47 kW	LATTIALÄMMITYS +29 °C		18 634 kWh	446 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 146,435184164743 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 180 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,6 kW	0,13 €/kWh	4,6 SCOP	23 434 kWh	669 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 634 kWh	234	20 Wh/m2/Ap/a	647 m3	7,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 634 kWh	234	80 kWh/m2	647 m3	29 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	23 434 kWh	234	100 kWh/m2	647 m3	36 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,5 °C	8,6 kW	36,6 W/m2	13,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,5 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 757 litraa	1,05 €/litr	2 895 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			20 m ³ /a	á 80,00 €	1 575 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			23 434 kWh	0,130 €/kWh	3 046 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			23 434 kWh	0,130 €/kWh	669 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			23 434 kWh	0 kWh	5 148 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 148 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 148 kWh
					669 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,43 COP	18 634 kWh	5,4 COP	3 434 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		23 434 kWh	4,6 SCOP	5 148 kWh	0 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,5 °C (E luku = 80 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	31 %	2 757 h	4 800 kWh	18 634 kWh	23 434 kWh	23 434 kWh	0 kWh	5 148 kWh
Tammikuu	31	60 %	446 h	408 kWh	3 380 kWh	3 787 kWh	3 787 kWh	0 kWh	769 kWh
Helmikuu	28	58 %	392 h	368 kWh	2 964 kWh	3 332 kWh	3 332 kWh	0 kWh	678 kWh
Maaliskuu	31	50 %	375 h	408 kWh	2 781 kWh	3 188 kWh	3 188 kWh	0 kWh	658 kWh
Huhtikuu	30	35 %	253 h	395 kWh	1 754 kWh	2 148 kWh	2 148 kWh	0 kWh	464 kWh
Toukokuu	31	14 %	107 h	408 kWh	498 kWh	906 kWh	906 kWh	0 kWh	237 kWh
Kesäkuu	30	7 %	53 h	395 kWh	60 kWh	454 kWh	454 kWh	0 kWh	152 kWh
Heinäkuu	31	7 %	49 h	408 kWh	5 kWh	413 kWh	413 kWh	0 kWh	147 kWh
Elokuu	31	7 %	53 h	408 kWh	41 kWh	449 kWh	449 kWh	0 kWh	153 kWh
Syyskuu	30	14 %	103 h	395 kWh	477 kWh	872 kWh	872 kWh	0 kWh	229 kWh
Lokakuu	31	33 %	246 h	408 kWh	1 681 kWh	2 089 kWh	2 089 kWh	0 kWh	455 kWh
Marraskuu	30	42 %	300 h	395 kWh	2 156 kWh	2 551 kWh	2 551 kWh	0 kWh	538 kWh
Joulukuu	31	51 %	382 h	408 kWh	2 837 kWh	3 245 kWh	3 245 kWh	0 kWh	668 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1900 NURMIJÄRVI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.042-1,65-10		Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 6,3 °C ja -28,5 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,6 kWh	23 434 kWh	23 434 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,6 kWh	18 286 kWh	18 286 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	5 148 kWh	5 148 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kWh	6,99 kW	6,93 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (18286 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	414 m	0,520 l/s	44,2 kWh/m/a	20,53 W/m	94 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,260 l/s	73,1 kWh/m/a	17,00 W/m	20 kPa	0,2 bar
PE50x4.6	1 kpl	414 m	0,520 l/s	44,2 kWh/m/a	20,53 W/m	33 kPa	0,33 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,260 l/s	73,1 kWh/m/a	17,00 W/m	11 kPa	0,11 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 6 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	253 kWh
- Kallioporausta 170 metriä	10 m - 180 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 928 kWh
- Kaivo yhteensä	180 m	1 kpl	18 161 kWh	18 161 kWh

Kaivo 180 m, keruun virtaus 0,52 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö	
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	200 m	0,59 bar	59 kPa	
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	200 m	0,33 bar	33 kPa	
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	200 m	0,21 bar	21 kPa	
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	200 m	0,20 bar	20 kPa	
Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	180 m	18 286 kWh	11,9 W/m	39,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	18 286 kWh	103,2 kWh/m/a	11,9 W/m	1,7 W/mK	5,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 161 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	176 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	176 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 161 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 161 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,520 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,520 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	414 m	1,0 m

Kaivon syvyys 180 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 414 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus "TLA"

1900 NURMIJÄRVI

Uudisrakennus 2020. Koneellinen ilmanvaihto.
Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus: 71 m.
Lämmintä 192 m² + tekninen/varasto 15 m² + 27 m² lämmintä ullakkoa lämpöpatterilla.
Ulkoseinissä Lamin lämpöharkko 400 mm.
Huonekorkeudet puolet tiloista 270 cm ja puolet arviolta keskimäärin 300 cm.
Alapohjan: maavarainen. Yläpohjassa puhallusvilla 500 mm.
Ikkuna-ala 53 m², kaksilasiset (kerroin n. 1)
Tilojen lämpötilat: varastossa 15 m², 12 astetta, muuten 21 astetta.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 706 kWh	2 692 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	25 506 kWh	3 316 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 148 kWh	669 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmanvaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	957 kWh	124 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 105 kWh	794 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	23 434 kWh	3 046 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2757 litraa, 1,05 euroa/ litra)	2 757 ltr	2 895 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	5 148 kWh	669 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	957 kWh	124 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 105 kWh	794 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 180 kWh	673 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 285 kWh	1 467 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "TLA"

NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 33 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Asuintilat 2020: Lattialämmitys, 21°C, 192 m2, 557 m3:	6,85 kW	19 518 kWh
- Varasto 2020: Lattialämmitys, 12°C, 15 m2, 36 m3:	0,27 kW	369 kWh
- Ullakkotilat 2020: Lattialämmitys, 12°C, 27 m2, 54 m3:	0,75 kW	819 kWh

-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 7,87 kW 20 706 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		81 %	6,39 kW	79 %	16 408 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		18 %	1,41 kW	15 %	3 096 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-12 %	-0,96 kW	-5 %	-957 kWh
- maalämmöllä		6 %	0,45 kW	10 %	2 139 kWh
Vuotoilmat		13 %	1,03 kW	10 %	2 159 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	7,87 kW	100 %	20 706 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	234,0 m2	9 %	0,71 kW	21 %	4 301 kWh
Yläpohjat	234,0 m2	14 %	1,11 kW	11 %	2 306 kWh
Umpiseinän ala	161,4 m2	18 %	1,42 kW	14 %	2 818 kWh
Ikkunat	54,8 m2	34 %	2,70 kW	29 %	6 074 kWh
Ovet	10,0 m2	6 %	0,46 kW	4 %	850 kWh
Johtumat yhteensä	694,2 m2	81 %	6,39 kW	79 %	16 349 kWh

• Kiinteistö, 234 m2, 647 m3		5,4 COP	7,47 kW	20 706 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,146 m3 / 50 °C		2,8 COP	1,10 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		4,6 SCOP	8,6 kW	25 506 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 072 kWh	0,70 kW	23 434 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	23 434 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			8,50 kW	23 433 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 80 Luokka = B)				23 434 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				8,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimateho)				8,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-28 °C
- Maasta kerätään		(4,6 COP)	6,9 kW	18 286 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				5 148 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				5 148 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				957 kWh

• Tarvitaan 180 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,52 l/s (= 31,2 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 176 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.	Porausyvyys	180 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 180 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	360 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,3 kPa)	2 kpl PE40x3.7	20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,52 l/s = 31,2 l/min = 1872 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,52 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	59 kPa = Huono
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	33 kPa = 0,33 bar
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	21 kPa = 0,21 bar
- Kaivo, painehäviö 0,52 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	20 kPa = 0,2 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 414 metriä = 1 x 414 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	94 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 414 metriä = 1 x 414 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	33 kPa = 0,33 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 414 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	20 kPa = 0,2 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 414 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	11 kPa = 0,11 bar

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