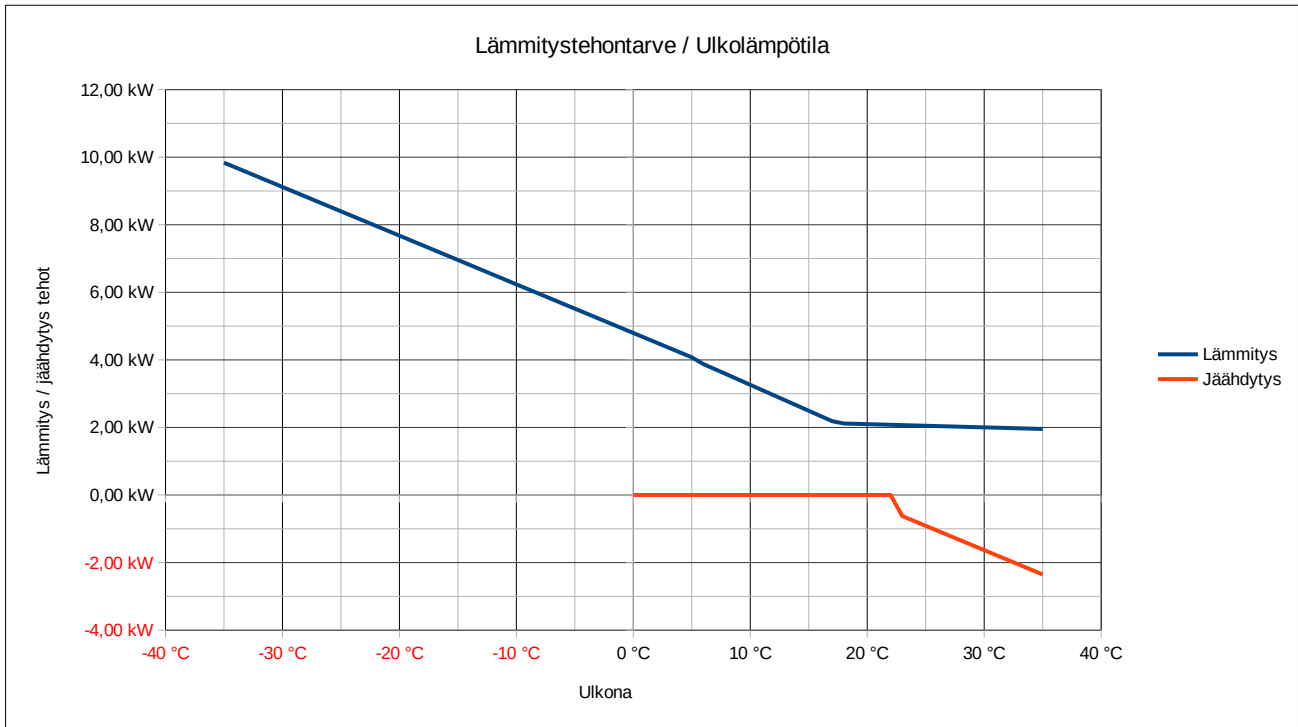


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Uudisrakennus "TLA"			1900 NURMIJÄRVI		Tulostuspäivä 02.07.2020
Laskettu Bergheat46.024-1,67-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		237,0 m ²		673,4 m ³
- Rakennusten lämmitys	6,61 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	19 242 kWh	726 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 304,037599405856 litraa	1,03 kW	6 hlö	1 500 kWh	9 000 kWh	418 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 240 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,9 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	28 242 kWh	418 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	19 242 kWh	237 m ²	21 Wh/m ² /Ap/a	673 m³	7,3 Wh/m³/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	19 242 kWh	237 m ²	81 kWh/m²	673 m ³	29 kWh/m ³
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	28 242 kWh	237 m ²	119 kWh/m ²	673 m ³	42 kWh/m ³
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, P _{max}		-28,5 °C	8,9 kW	37,6 W/m ²	13,2 W/m ³

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					9,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					3 323 litraa	1,05 €/ltr	3 489 €	85 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					7 tonnia /a	á 250,00 €	1 652 €	90 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					28 242 kWh	0,130 €/kWh	3 671 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					28 242 kWh	0,130 €/kWh	916 €	4,0 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan					0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					28 242 kWh	0 kWh	7 043 kWh	4,0 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	7 043 kWh	916 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	7 043 kWh	916 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	19 242 kWh	5,0 COP	3 829 kWh	0 kWh	3 829 kWh	498 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	9 000 kWh	2,8 COP	3 214 kWh	0 kWh	3 214 kWh	418 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 242 kWh	4,0 SCOP	7 043 kWh	0 kWh	7 043 kWh	916 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28,5 °C (E luku = 81 Luokka = B)								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	36 %	3 138 h	9 000 kWh	19 242 kWh	28 242 kWh	28 242 kWh	7 043 kWh
Tammikuu	31	65 %	482 h	851 kWh	3 490 kWh	4 341 kWh	0 kWh	998 kWh
Helmikuu	28	63 %	425 h	765 kWh	3 061 kWh	3 825 kWh	0 kWh	882 kWh
Maaliskuu	31	55 %	410 h	822 kWh	2 871 kWh	3 693 kWh	0 kWh	865 kWh
Huhtikuu	30	40 %	285 h	750 kWh	1 811 kWh	2 561 kWh	0 kWh	628 kWh
Toukokuu	31	18 %	136 h	712 kWh	515 kWh	1 227 kWh	0 kWh	357 kWh
Kesäkuu	30	11 %	81 h	669 kWh	62 kWh	730 kWh	0 kWh	251 kWh
Heinäkuu	31	10 %	77 h	688 kWh	6 kWh	694 kWh	0 kWh	247 kWh
Elokuu	31	11 %	81 h	690 kWh	42 kWh	732 kWh	0 kWh	255 kWh
Syyskuu	30	18 %	131 h	689 kWh	493 kWh	1 182 kWh	0 kWh	344 kWh
Lokakuu	31	37 %	278 h	769 kWh	1 736 kWh	2 505 kWh	0 kWh	620 kWh
Marraskuu	30	46 %	333 h	770 kWh	2 227 kWh	2 997 kWh	0 kWh	718 kWh
Joulukuu	31	56 %	417 h	825 kWh	2 930 kWh	3 755 kWh	0 kWh	878 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

1900 NURMIJÄRVI
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.024-1.67-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,3 °C ja -28,5 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,9 kWh	28 242 kWh	28 242 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kWh	21 199 kWh	21 199 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kWh	7 043 kWh	7 043 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kWh	7,13 kW	7,21 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m (21199 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	480 m	0,540 l/s	44,2 kWh/m/a	18,75 W/m	119 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,270 l/s	84,8 kWh/m/a	18,00 W/m	21 kPa	0,21 bar
PE50x4.6	1 kpl	480 m	0,540 l/s	44,2 kWh/m/a	18,75 W/m	40 kPa	0,4 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,270 l/s	84,8 kWh/m/a	18,00 W/m	11 kPa	0,11 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4

- 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	316 kWh
- Kallioporausta 192 metriä	10 m - 202 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	20 949 kWh
- Kaivo yhteensä	202 m	1 kpl	21 241 kWh	21 241 kWh

Kaivo 202 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3,3 K

Kaivo 202 m, keruun virtaus 0,54 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	222 m	0,71 bar	71 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	222 m	0,40 bar	40 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	222 m	0,25 bar	25 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	222 m	0,24 bar	24 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	202 m	21 199 kWh	12,2 W/m	36,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	21 199 kWh	107,3 kWh/m/a	12,2 W/m	1,7 W/mK	5,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	21 241 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 241 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 241 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,540 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	480 m	1,0 m

Kaivon syvyys 202 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 480 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

02.07.2020

Uudisrakennus "TLA"

1900 NURMIJÄRVI

Uudisrakennus 2020. Koneellinen ilmanvaihto.
Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus: 71,3 m.
Lämpimien tilojen neliömäärät: yht 237 m², josta 17 m² on ullakkotilaa.
Lämmintä asuin-alaa 200 m² + varasto 20 m² + 17 m² lämmintä ullakkotilaa.
Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus: 71,3 m.
Ulkoseinissä Lämmin 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 20 m², 12 astetta, muuten 21 astetta.
Toivottavasti lämpimien tilojen erittely tässä laskelmassa on oikein!

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 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 338 kWh	2 774 €
Käyttöveden lämmitystarve	9 000 kWh	1 170 €
Molemmat yhteensä	30 338 kWh	3 944 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	7 043 kWh	916 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 973 kWh	256 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	9 016 kWh	1 172 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	28 242 kWh	3 671 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3323 litraa, 1,05 euroa/ litra)	3 323 ltr	3 489 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	7 043 kWh	916 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	1 973 kWh	256 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 016 kWh	1 172 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 240 kWh	681 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 256 kWh	1 853 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "TLA"

NURMIJÄRVI

(Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 35 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -29 °C

- Asuintilat 2020: Lattialämmitys, 21°C, 200 m2, 580 m3:	6,21 kW	18 987 kWh
- Varasto 2020: Lattialämmitys, 12°C, 20 m2, 56 m3:	0,28 kW	700 kWh
- Ullakkotilat 2020: Lattialämmitys, 20°C, 17 m2, 37 m3:	0,60 kW	1 651 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ				7,09 kW	21 338 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		87 %	6,19 kW	87 %	18 643 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		33 %	2,35 kW	16 %	3 314 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +12 °C		-28 %	-1,98 kW	-9 %	-1 973 kWh
- maalämmöllä		5 %	0,37 kW	6 %	1 341 kWh
Vuotoilmat		7 %	0,53 kW	6 %	1 354 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	7,09 kW	100 %	21 338 kWh

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	237,0 m2	11 %	0,78 kW	20 %	4 254 kWh
Yläpohjat	237,0 m2	14 %	0,98 kW	12 %	2 617 kWh
Umpiseinän ala	161,8 m2	19 %	1,35 kW	15 %	3 210 kWh
Ikkunat	53,0 m2	37 %	2,61 kW	31 %	6 638 kWh
Ovet	10,0 m2	7 %	0,48 kW	5 %	1 021 kWh
Johtumat yhteensä	698,8 m2	87 %	6,19 kW	83 %	17 739 kWh

• Kiinteistö, 237 m2, 673 m3		5,0 COP	6,61 kW	21 338 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,304 m3 / 50 °C		2,8 COP	2,29 kW	9 000 kWh
- Yhteensä		4,0 SCOP	8,9 kWh	30 338 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 096 kWh	0,62 kW	28 242 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	28 242 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			9,00 kW	28 242 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 81 Luokka = B)				28 242 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				8,9 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				9,0 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-29 °C
- Maasta kerätään		(4 COP)	7,2 kW	21 199 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				7 043 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)				7 043 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				1 973 kWh

• Tarvitaan 202 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,54 l/s (= 32,4 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 198 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.	Poraussyvyys	202 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 202 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	404 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 4,8 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 0,54 l/s = 32,4 l/min = 1944 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	71 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	40 kPa = 0,4 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	25 kPa = 0,25 bar
- Kaivo, painehäviö 0,54 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	24 kPa = 0,24 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 480 metriä = 1 x 480 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	119 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 480 metriä = 1 x 480 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	40 kPa = 0,4 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 480 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m	21 kPa = 0,21 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 480 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!