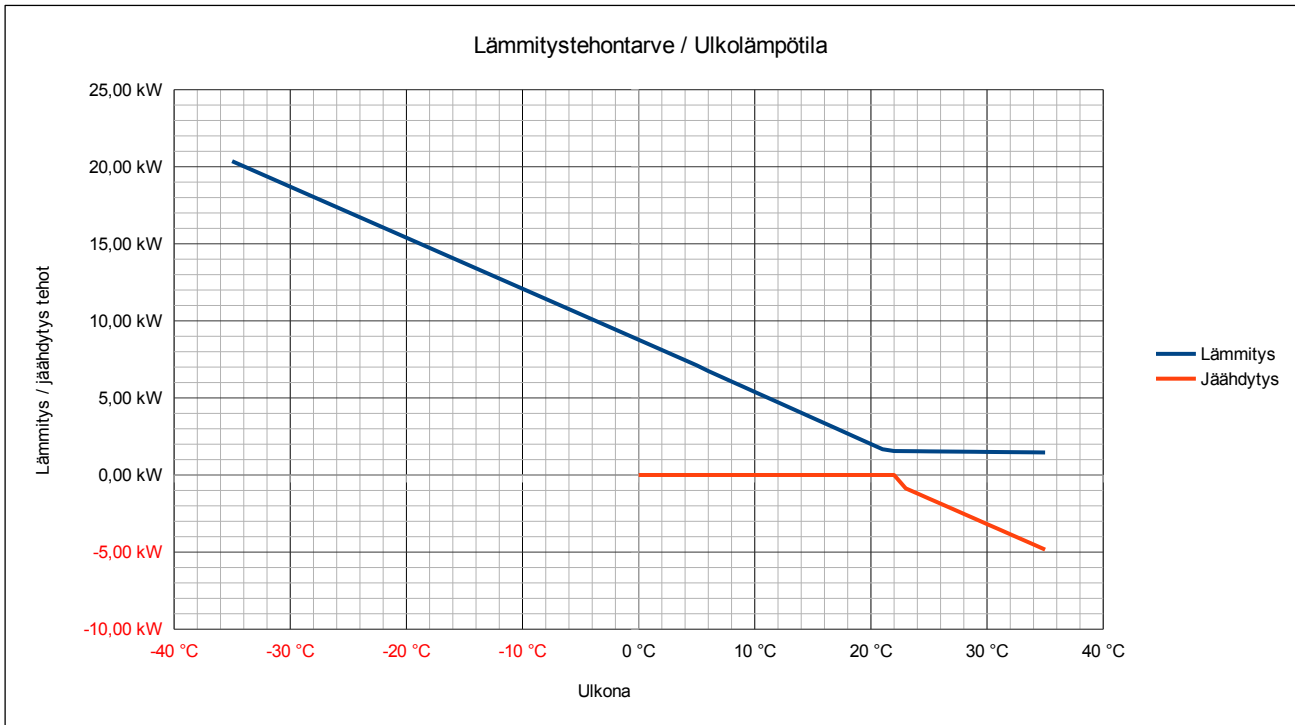


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "raksakirkkonummi" Yksi energiakaivo			2400 KIRKKONUMMI		Tulostuspäivä 30.11.2020
Laskettu Bergheat46.047-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		340,3 m2	872,3 m3	
- Rakennusten lämmitys	15,70 kW	LATTIALÄMMITYS +33 °C	34 608 kWh	923 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 228,804975257411 litraa	0,86 kW	5 hlö	1 500 kWh	7 500 kWh	348 €
- Vähennetään taloussähköä tuottama lämpö		40 %	7 306 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	17,4 kW	0,13 €/kWh	3,8 SCOP	42 108 kWh	1 271 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	34 608 kWh	340,3	28 Wh/m2/Ap/a	<b>872 m3</b>	<b>10,8 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	34 608 kWh	340,3	<b>102 kWh/m2</b>	872 m3	40 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	42 108 kWh	340,3	124 kWh/m2	872 m3	48 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		<b>-26,1 °C</b>	17,4 kW	51,2 W/m2	20,0 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					12,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				4 954 litraa	1,05 €/ltr	5 202 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				35 m3/a	á 80,00 €	2 831 €	70 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				42 108 kWh	0,130 €/kWh	5 474 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				42 108 kWh	0,130 €/kWh	1 271 €	4,3 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				1 189 kWh	0,130 €/kWh	155 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				40 919 kWh	1 189 kWh	10 966 kWh	3,8 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					89,2%	9 777 kWh	1 271 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					10,8%	1 189 kWh	155 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	10 966 kWh	1 426 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,88 COP	34 608 kWh	4,3 COP	6 855 kWh	1 189 kWh	8 043 kWh	1 046 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	7 500 kWh	2,8 COP	2 679 kWh	0 kWh	2 679 kWh	348 €		
- Vastuskäyttö		1 189 kWh	1,0 COP	1 189 kWh	1 189 kWh	1 189 kWh	(= 155 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		42 108 kWh	3,9 SCOP	10 722 kWh	1 189 kWh	10 722 kWh	1 394 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,1 °C ( E luku = 102 Luokka = C )									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	38 %	3 369 h	7 500 kWh	34 608 kWh	42 108 kWh	40 919 kWh	1 189 kWh	10 966 kWh
Tammikuu	31	75 %	556 h	637 kWh	6 310 kWh	6 947 kWh	6 395 kWh	553 kWh	2 075 kWh
Helmikuu	28	72 %	484 h	575 kWh	5 471 kWh	6 047 kWh	5 653 kWh	394 kWh	1 721 kWh
Maaliskuu	31	63 %	468 h	637 kWh	5 213 kWh	5 849 kWh	5 720 kWh	129 kWh	1 426 kWh
Huhtikuu	30	45 %	325 h	616 kWh	3 445 kWh	4 062 kWh	4 062 kWh	0 kWh	927 kWh
Toukokuu	31	19 %	143 h	637 kWh	1 149 kWh	1 786 kWh	1 786 kWh	0 kWh	463 kWh
Kesäkuu	30	8 %	56 h	616 kWh	78 kWh	695 kWh	695 kWh	0 kWh	236 kWh
Heinäkuu	31	7 %	51 h	637 kWh	4 kWh	641 kWh	641 kWh	0 kWh	228 kWh
Elokuu	31	7 %	54 h	637 kWh	42 kWh	679 kWh	679 kWh	0 kWh	236 kWh
Syyskuu	30	15 %	110 h	616 kWh	755 kWh	1 371 kWh	1 371 kWh	0 kWh	375 kWh
Lokakuu	31	39 %	294 h	637 kWh	3 032 kWh	3 669 kWh	3 669 kWh	0 kWh	849 kWh
Marraskuu	30	51 %	366 h	616 kWh	3 957 kWh	4 573 kWh	4 573 kWh	0 kWh	1 032 kWh
Joulukuu	31	62 %	463 h	637 kWh	5 152 kWh	5 789 kWh	5 676 kWh	113 kWh	1 397 kWh



Talo "raksakirkkonummi" Yksi energiakaivo 2400 KIRKKONUMMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Hirsitalo, alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 23,0 °C		0,95 W/m2K	14 226 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		110,4 m2	2,48 m	273,6 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		43,3 m	2,48 m	107,2 m2	129 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		110,4 m2	35 Wh/m2/Ap/a	273,6 m3	<b>14,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 38,1 C		0,11 U	0,71 kW	110,4 m2	2 252 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	110,4 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	1,52 kW	51,2 m2	3 908 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	2,21 kW	50,0 m2	5 677 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,27 kW	6,0 m2	681 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	4,70 kW	328,0 m2	12 518 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,31 (dm3/s)/m2	72 %	0,55 kW	38,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,25 kW	3,9 l/sek	643 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 701 kWh/a	5,13 kW	1 708 kWh/a	14 226 kWh/a
Hirsitalo yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 23,0 °C		0,90 W/m2K	13 159 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		110,4 m2	2,50 m	276,0 m3	48 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		43,3 m	2,50 m	108,2 m2	119 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		110,4 m2	32 Wh/m2/Ap/a	276,0 m3	<b>12,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 38,7 C		0,00 U	0,00 kW	110,4 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,48 kW	110,4 m2	1 227 kWh/a
Umpiseinän ala		0,61 U	1,67 kW	56,2 m2	4 289 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	2,21 kW	50,0 m2	5 677 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,09 kW	2,0 m2	227 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	4,45 kW	329,0 m2	11 421 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,32 (dm3/s)/m2	72 %	0,56 kW	44,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,25 kW	3,9 l/sek	645 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 445 kWh/a	4,88 kW	1 738 kWh/a	13 159 kWh/a
At/varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 15,0 °C		0,76 W/m2K	4 835 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		94,5 m2	2,50 m	236,3 m3	20 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		39,8 m	2,50 m	99,5 m2	51 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		94,5 m2	14 Wh/m2/Ap/a	236,3 m3	<b>5,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 3083,4 C		0,15 U	0,25 kW	94,5 m2	249 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,39 kW	94,5 m2	387 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,77 kW	85,5 m2	773 kWh/a
Ikkunat			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Ovet		1,16 U	0,67 kW	14,0 m2	666 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,08 kW	288,5 m2	2 075 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,51 kW	9,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,37 kW	6,9 l/sek	530 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 075 kWh/a	2,95 kW	1 185 kWh/a	4 835 kWh/a
Pihasauna, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 15,0 °C		3,12 W/m2K	4 712 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		25,0 m2	3,46 m	86,5 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		20,9 m	3,46 m	72,4 m2	188 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		25,0 m2	51 Wh/m2/Ap/a	86,5 m3	<b>14,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 5142,8 C		0,13 U	0,19 kW	25,0 m2	412 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,11 kW	25,0 m2	162 kWh/a
Umpiseinän ala		0,88 U	2,26 kW	62,4 m2	3 242 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,30 kW	8,0 m2	425 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,08 kW	2,0 m2	118 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,58 U	2,94 kW	122,4 m2	4 360 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,12 (dm3/s)/m2	0 %	0,16 kW	12,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	0,10 kW	1,9 l/sek	150 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 942 kWh/a	3,20 kW	352 kWh/a	4 712 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX2 DUO 32+32/111 tehohäviö vuodessa		0,07 kW	3,0 W/m	23 m	598 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		340,3 m2	872,3 m3	Enimmäistehot	37 530 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitustilalämpötila, teho, energia			-26,1 °C	14,16 kWmax	31 948 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		12,6 m3/h	105 l/sek	1,78 kWmax	3 016 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,0 m3/h	17 l/sek	0,97 kWmax	1 968 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		23,0 m	598 kWh/a	0,07 kWmax	598 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				16,98 kWmax	37 530 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		37 530 kWh/a	340 m2	110 kWh/m2	872 m3
Lämmön ominaiskulutus		37 530 kWh/a	340 m2	30 Wh/m2/Ap/a	872 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		14,16 kWmax	340 m2	41,6 W/m2	872 m3
Bergheat46.047-1,65-10 30.11.2020					
Laskelman laatija:					
---					
30.11.2020					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2400 KIRKKONUMMI  
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.047-1,65-10

Mitoittava sisälämpö 23 °C

ulkolämpötilat 6,8 °C ja -26,1 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 12,5 kW
- Pumpuksi valitsit 12,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	17,4 kWh	42 108 kWh	42 108 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,2 kWh	32 331 kWh	31 142 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,3 kWh	9 777 kWh	10 966 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	3,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>12,5 kWh</b>	13,84 kW	9,94 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m ( 32330 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +33 °C COP = 3,8							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	695 m	0,740 l/s	46,5 kWh/m/a	17,99 W/m	323 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	350 m	0,370 l/s	92,4 kWh/m/a	17,86 W/m	39 kPa	0,39 bar
PE50x4.6	1 kpl	695 m	0,740 l/s	46,5 kWh/m/a	17,99 W/m	106 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	2 kpl	350 m	0,370 l/s	92,4 kWh/m/a	17,86 W/m	14 kPa	0,14 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 3,8				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	477 kWh
- Kallioporausta 253 metriä	14 m - 267 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	31 821 kWh
- Kaivo yhteensä	267 m	1 kpl	32 282 kWh	32 282 kWh

Kaivo 267 m, keruun virtaus 0,74 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8	PE40*2.4	287 m	1,77 bar	177 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8	PE45*2.6	287 m	0,96 bar	96 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8	PE50*2.8	287 m	0,53 bar	53 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE63x5.8	PE50*2.5	287 m	0,50 bar	50 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	267 m	31 142 kWh	13,5 W/m	37,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	31 142 kWh	122,7 kWh/m/a	13,5 W/m	1,6 W/mK	4,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	32 282 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	263 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	263 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	32 282 kWh	
19	Saanto yhteensä	32 282 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,740 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,740 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,9		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	695 m	0,9 m

Kaivon syvyys 267 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 695 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

30.11.2020

Talo "raksakirkkonummi" Yksi energiakaivo

---

2400 KIRKKONUMMI

Kolme uudisrakennusta 2021. Kaikissa vesikiertoinen lattialämmitys.  
 Kaksikerroksinen hirsitalo. US ulkopituus 44,9 m, seinän paksuus 204 mm.  
 Lämmintä: alakerta 110,4 m<sup>2</sup>, yläkerta 110,4 m<sup>2</sup>, lasielementit 60% seinän pinta-alasta, 3-lasiset.  
 Tuulettuva alapohja, eriste 300 mm EPS. YP: Hunton puhallusvilla 500 mm.  
 Ilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Lämpötila +23°C.  
 At/varasto 94,5 m<sup>2</sup>. US ulkopituus 41 m, ei ikkunoita, korkeus 2,5 m, tilavuus 236 m<sup>3</sup>.  
 Lämmönsiirtokanava talolta 12 m. Puurakenteinen. US paksuus 150 mm, lämpöeriste 130 mm.  
 AP maanvarainen, eriste 200 mm EPS. YP puhallusvilla 500 mm. Huippuimuri. Lämpötila +15°C.  
 Pihasauna 25 m<sup>2</sup>. Hirsisauna, seinän paksuus 134 mm, 3-lasiset ikkunat.  
 AP tuulettuva, 250 mm EPS. YP: Hunton puhallusvilla 500 mm. Lämmönsiirtokanava talolta 11 m.  
 Huippuimuri. Lämpötila +15°C.

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 12,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	37 530 kWh	4 879 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 500 kWh	975 €
Molemmat yhteensä	45 030 kWh	5 854 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	9 777 kWh	1 271 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 189 kWh	155 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	707 kWh	92 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	11 673 kWh	1 517 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	42 108 kWh	5 474 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 4954 litraa, 1,05 euroa/ litra )	4 954 ltr	5 202 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	9 777 kWh	1 271 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	707 kWh	92 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	10 484 kWh	1 363 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 306 kWh	950 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	17 790 kWh	2 313 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "raksakirkkonummi" Yksi energiakaivo

KIRKKONUMMI

(Uusimaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 33 °C - menovesi lämpötila max 39 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -26 °C

- Hirsitalo, alakerta 2021: Lattialämmitys, 23°C, 110 m2, 274 m3:	5,13 kW	14 226 kWh
- Hirsitalo yläkerta 2021: Lattialämmitys, 23°C, 110 m2, 276 m3:	4,88 kW	13 159 kWh
- At/varasto 2021: Lattialämmitys, 15°C, 95 m2, 236 m3:	2,95 kW	4 835 kWh
- Pihasauna 2021: Lattialämmitys, 15°C, 25 m2, 87 m3:	3,20 kW	4 712 kWh

-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX2 DUO 32+32/111, +30°C, 23 m:	0,07 kW	598 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	16,23 kW	37 530 kWh
----------------------------------	----------	------------

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		87 %	14,16 kW	85 %	31 948 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		11 %	1,78 kW	10 %	3 723 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +23 °C		-5 %	-0,75 kW	-2 %	-707 kWh
- maalämmöllä		6 %	1,03 kW	8 %	3 016 kWh
Vuotoilmat		6 %	0,97 kW	5 %	1 968 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,07 kW	2 %	598 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	16,23 kW	98 %	37 530 kWh

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	340,3 m2	7 %	1,15 kW	8 %	2 913 kWh
Yläpohjat	340,3 m2	6 %	0,98 kW	5 %	1 777 kWh
Umpiseinän ala	255,3 m2	38 %	6,22 kW	33 %	12 212 kWh
Ikkunat	108,0 m2	29 %	4,71 kW	31 %	11 779 kWh
Ovet	24,0 m2	7 %	1,10 kW	5 %	1 692 kWh
Johtumat yhteensä	1 067,9 m2	87 %	14,16 kW	81 %	30 374 kWh

• Kiinteistö, 340 m2, 872 m3		4,9 COP	15,70 kW	37 530 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,228 m3 / 50 °C		2,8 COP	1,71 kW	7 500 kWh
- Yhteensä		3,8 SCOP	17,4 kW	45 030 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 922 kWh	1,13 kW	42 108 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	40 919 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			12,50 kW	39 730 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				1 189 kWh
<b>Yhteensä ( epävirallinen E luku = 102 Luokka = C )</b>				<b>40 919 kWh</b>
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				17,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Liian osateho )				12,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-11 °C
- Maasta kerätään		( 3,8 COP )	9,9 kW	31 142 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				9 777 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1189 kWh)				10 966 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				707 kWh

• Tarvitaan 267 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,74 l/s (= 44,4 l/minuutissa).

- Kaivossa aktiivisyvyyttä 263 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.	Porausyvyys	267 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 267 metriä.	Putkea kaivossa yhteensä	534 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 0,9 kPa)	2 kpl PE63x5.8	20 m

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,74 l/s = 44,4 l/min = 2664 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,74 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	177 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,74 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	96 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,74 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	53 kPa = Välttävä
- Kaivo, painehäviö 0,74 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.	50 kPa = Ok
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 695 metriä = 1 x 695 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	323 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 695 metriä = 1 x 695 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	106 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 695 metriä = 2 x 350 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	39 kPa = 0,39 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 695 metriä = 2 x 350 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m	14 kPa = 0,14 bar

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