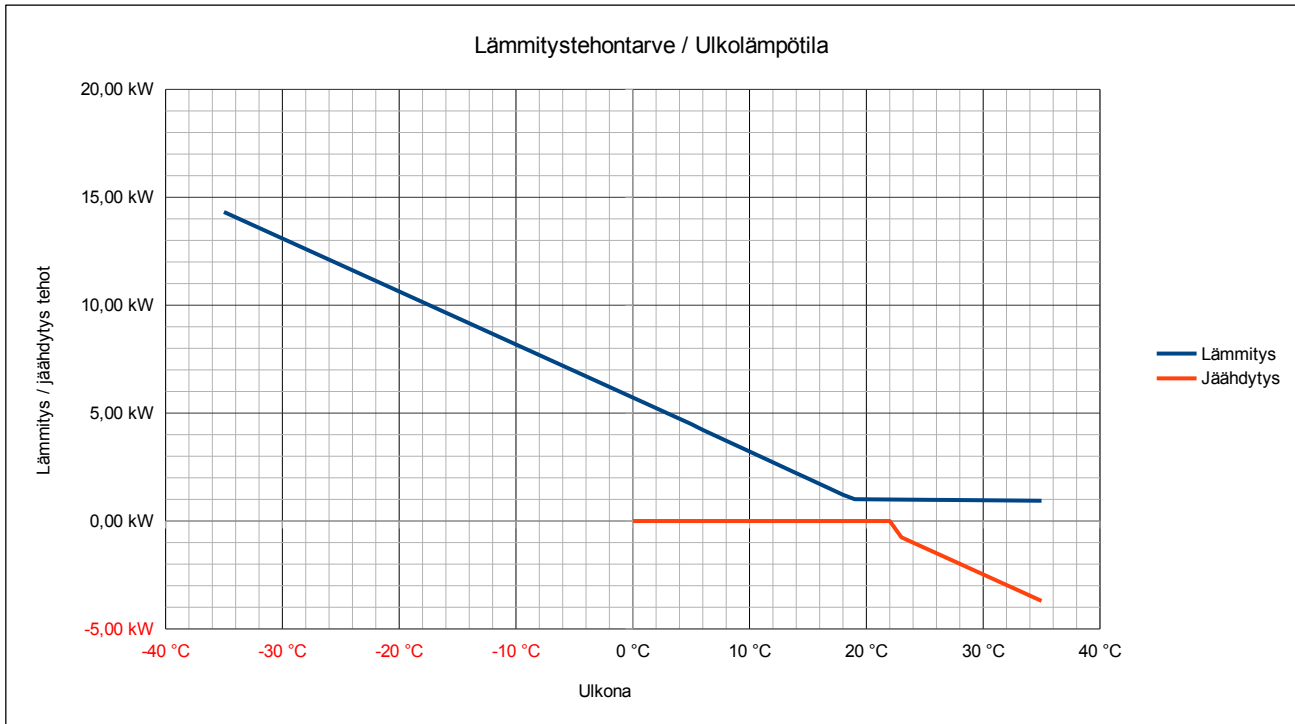


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Rapu"		6100 PORVOO		Tulostuspäivä	14.10.2020
Laskettu Bergheat46.042-1,73-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		359,0 m2		994,7 m3
- Rakennusten lämmitys	11,50 kW	LATTIALÄMMITYS +28 °C		27 649 kWh	#VALUE!
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 146,435184164743 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	7 680 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	12,6 kW	0,13 €/kWh	4,8 SCOP	32 449 kWh	223 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	27 649 kWh	359	20 Wh/m2/Ap/a	995 m3	7,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	27 649 kWh	359	77 kWh/m2	995 m3	28 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	32 449 kWh	359	90 kWh/m2	995 m3	33 kWh/m3
• Kohteen mitoituusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-28,0 C°	12,6 kW	35,1 W/m2	12,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			11,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 818 litraa	1,05 €/litr	4 008 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			27 m <sup>3</sup> /a	á 80,00 €	2 181 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			32 449 kWh	0,130 €/kWh	4 218 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			32 449 kWh	0,130 €/kWh	863 €
Sähkövastuksella tuotetaan			60 kWh	0,130 €/kWh	8 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			32 389 kWh	60 kWh	6 695 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,1%	6 636 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,9%	60 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 695 kWh
					870 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa			5,62 COP	27 649 kWh	5,6 COP
- Käyttövesi kuluttaa			2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP
- Vastuskäyttö				60 kWh	1,0 COP
- Lämpö ja vesi yhteensä				32 449 kWh	4,9 SCOP
				6 685 kWh	60 kWh
					6 685 kWh
					869 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -28 °C ( E luku = 77 Luokka = B )									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	32 %	2 822 h	4 800 kWh	27 649 kWh	32 449 kWh	32 389 kWh	60 kWh	6 695 kWh
Tammikuu	31	63 %	472 h	408 kWh	5 015 kWh	5 423 kWh	5 381 kWh	41 kWh	1 079 kWh
Helmikuu	28	62 %	414 h	368 kWh	4 398 kWh	4 766 kWh	4 747 kWh	18 kWh	933 kWh
Maaliskuu	31	53 %	394 h	408 kWh	4 126 kWh	4 533 kWh	4 533 kWh	0 kWh	880 kWh
Huhtikuu	30	36 %	261 h	395 kWh	2 602 kWh	2 997 kWh	2 997 kWh	0 kWh	604 kWh
Toukokuu	31	13 %	100 h	408 kWh	739 kWh	1 147 kWh	1 147 kWh	0 kWh	277 kWh
Kesäkuu	30	6 %	42 h	395 kWh	88 kWh	483 kWh	483 kWh	0 kWh	157 kWh
Heinäkuu	31	5 %	36 h	408 kWh	8 kWh	416 kWh	416 kWh	0 kWh	147 kWh
Elokuu	31	5 %	41 h	408 kWh	61 kWh	468 kWh	468 kWh	0 kWh	156 kWh
Syyskuu	30	13 %	96 h	395 kWh	708 kWh	1 103 kWh	1 103 kWh	0 kWh	267 kWh
Lokakuu	31	34 %	252 h	408 kWh	2 495 kWh	2 902 kWh	2 902 kWh	0 kWh	590 kWh
Marraskuu	30	43 %	313 h	395 kWh	3 200 kWh	3 594 kWh	3 594 kWh	0 kWh	710 kWh
Joulukuu	31	54 %	401 h	408 kWh	4 210 kWh	4 617 kWh	4 617 kWh	0 kWh	895 kWh



Talo "Rapu" 6100 PORVOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	20,0 °C	0,25 W/m2K	7 169 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		162,0 m2	2,60 m	421,2 m3	17 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		56,8 m	2,60 m	147,7 m2	44 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		162,0 m2	12 Wh/m2/Ap/a	421,2 m3	<b>4,4 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25,6 C		0,14 U	0,41 kW	162,0 m2	2 487 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	162,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,80 kW	143,7 m2	2 379 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,09 kW	2,0 m2	190 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,10 kW	2,0 m2	211 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,06 U	1,40 kW	471,7 m2	5 266 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	0,97 kW	81,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,35 kW	5,6 l/sek	772 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 397 kWh/a	1,95 kW	1 902 kWh/a	7 169 kWh/a
1. Kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	21,0 °C	0,93 W/m2K	17 900 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		162,0 m2	3,00 m	486,0 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		58,4 m	3,00 m	175,2 m2	110 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		162,0 m2	29 Wh/m2/Ap/a	486,0 m3	<b>9,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31 C		0,00 U	0,00 kW	162,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,70 kW	162,0 m2	1 618 kWh/a
Umpiseinän ala		0,64 U	4,31 kW	137,2 m2	10 002 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	1,42 kW	32,0 m2	3 291 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	686 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	6,73 kW	499,2 m2	15 597 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	0,99 kW	81,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 (dm3/s)/m2	0,43 kW	6,7 l/sek	1 005 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 727 kWh/a	7,38 kW	2 303 kWh/a	17 900 kWh/a
Saunarakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	18,0 °C	1,64 W/m2K	5 357 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		35,0 m2	2,50 m	87,5 m3	61 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		24,4 m	2,50 m	61,0 m2	153 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		35,0 m2	40 Wh/m2/Ap/a	87,5 m3	<b>15,9 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 4261,1 C		0,16 U	0,10 kW	35,0 m2	104 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,23 kW	35,0 m2	230 kWh/a
Umpiseinän ala		0,64 U	1,65 kW	56,0 m2	1 654 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,12 kW	3,0 m2	125 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	93 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,37 U	2,21 kW	131,0 m2	2 205 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,15 (dm3/s)/m2	0 %	5,3 l/sek	546 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 (dm3/s)/m2	0,13 kW	2,1 l/sek	240 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 205 kWh/a	2,65 kW	786 kWh/a	5 357 kWh/a
Rakennus 4 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 4754,6 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			
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 979,9 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, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,03 kW	5,6 W/m	6 m	296 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		359,0 m2	994,7 m3	Enimmäistehot	30 721 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,0 °C	10,33 kWmax	10 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		27,1 m3/h	167 l/sek	2,27 kWmax	2 974 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,3 m3/h	14 l/sek	0,91 kWmax	2 018 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		6,0 m	296 kWh/a	0,03 kWmax	296 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				13,54 kWmax	5 298 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		30 721 kWh/a	359 m2	<b>86 kWh/m2</b>	995 m3
Lämmön ominaiskulutus		30 721 kWh/a	359 m2	<b>22 Wh/m2/Ap/a</b>	995 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		10,33 kWmax	359 m2	<b>28,8 W/m2</b>	995 m3
Bergheat46.042-1,73-10 14.10.2020					
Laskelman laatija:					14.10.2020
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

6100 PORVOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.042-1,73-10

Mitoitava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,3 °C ja -28 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11,5 kW
- Pumpuksi valitsit 11,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,6 kWh	32 449 kWh	32 449 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,1 kWh	25 813 kWh	25 754 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	6 636 kWh	6 695 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,9 SCOP	4,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>11,5 kWh</b>	10,36 kW	9,45 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 25813 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +28 °C COP = 4,8

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	574 m	0,700 l/s	45,0 kWh/m/a	20,03 W/m	244 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	300 m	0,350 l/s	86,0 kWh/m/a	19,17 W/m	32 kPa	0,32 bar
PE50x4.6	1 kpl	574 m	0,700 l/s	45,0 kWh/m/a	20,03 W/m	78 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	2 kpl	300 m	0,350 l/s	86,0 kWh/m/a	19,17 W/m	13 kPa	0,13 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,8

- 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	210 kWh
- Kallioporausta 221 metriä	8 m - 229 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	25 733 kWh
- Kaivo yhteensä	229 m	1 kpl	25 919 kWh	25 919 kWh

Kaivo 229 m, keruun virtaus 0,7 l/s ΔT = 3,3 K

Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	249 m	1,41 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	249 m	0,74 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	249 m	0,42 bar
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	249 m	0,40 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	229 m	25 754 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	25 754 kWh	115,2 kWh/m/a	Lisää kaivoja
			Lisää kaivoja

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -
1	25 919 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 25 919 kWh
19	Saanto yhteensä 25 919 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden 0,700 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä 0,700 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,6
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat 574 m 1,0 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, 574 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

14.10.2020

Talo "Rapu"  
---  
6100 PORVOO

Uudisrakennus kellarikerroksella ja saunarakennus 202 millin lamellihirrestä tasamaalla.  
Päärakennuksessa lattialämmitys, koneellinen IV, LTO, huippuimuri  
Päärakennuksen ulkoseinien ulkopituus 60 m.  
Kellarikerros 162 m<sup>2</sup>, huonekorkeus 2,6 m, ulkoseinät 400 mm Lammin lämpökivi.  
AP: Murske, ESP 100mm+100mm, lattialämmitys, teräsbetonilaatta 100 mm, lattiapäällyste, parketti.  
Ikkunat 1 % lattian alasta.  
1. kerros 162 m<sup>2</sup>, hk: 3,0 m. US: lamellihirsi 202 mm, pellavanauha hirsien välissä, ristinurkalla.  
Yläpohjan lämpöeriste Ekovilla 500 mm. 3 lasiset ikkunat (Pihla Varma), karmi 170 mm, ala 20 %.  
Saunarakennus 35 m<sup>2</sup>, US -pituus 25 m, huonekorkeus 2,5 m. Ikkunat 8 % alasta.  
AP: murske, ESP 100mm+100mm, lattialämmitys, teräsbetonilaatta, lattiapäällyste, laatta.  
US: lamellihirsi 202 mm (pellavanauha hirsien välissä), ristinurkalla. YP: Ekovilla 300 mm.  
Päärakennuksen ja saunarakennuksen välillä on lämmönsiirtokanaali, n. 6 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 11,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 721 kWh	3 994 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	35 521 kWh	4 618 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 636 kWh	863 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	60 kWh	8 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 962 kWh	255 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 658 kWh	1 126 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	32 449 kWh	4 218 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3818 litraa, 1,05 euroa/ litra )	3 818 ltr	4 008 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 636 kWh	863 €
Ilmavaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	1 962 kWh	255 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 598 kWh	1 118 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 680 kWh	998 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 278 kWh	2 116 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Rapu"			PORVOO		(Uusimaa)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 28 °C - menovesi lämpötila max 31 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C					
- Kellarikerros 2021: Lattialämmitys, 20°C, 162 m2, 421 m3:			1,95 kW	7 169 kWh	
- 1. Kerros 2021: Lattialämmitys, 21°C, 162 m2, 486 m3:			7,38 kW	17 900 kWh	
- Saunarakennus 2021: Lattialämmitys, 18°C, 35 m2, 88 m3:			2,65 kW	5 357 kWh	
-					
-					
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142, +35°C, 6 m:			0,03 kW	296 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			12,01 kW	30 721 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		86 %	10,33 kW	83 %	25 434 kWh
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		19 %	2,27 kW	16 %	4 936 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-13 %	-1,53 kW	-6 %	-1 962 kWh
- maalämmöllä		6 %	0,74 kW	10 %	2 974 kWh
Vuotoilmat		8 %	0,91 kW	7 %	2 018 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,03 kW	1 %	296 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	12,01 kW	99 %	30 721 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	359,0 m2	4 %	0,52 kW	8 %	2 591 kWh
Yläpohjat	359,0 m2	8 %	0,93 kW	6 %	1 849 kWh
Umpiseinän ala	336,8 m2	56 %	6,77 kW	46 %	14 034 kWh
Ikkunat	37,0 m2	14 %	1,63 kW	12 %	3 605 kWh
Ovet	10,0 m2	4 %	0,48 kW	3 %	989 kWh
Johtumat yhteensä	1 101,8 m2	86 %	10,33 kW	75 %	23 068 kWh
• Kiinteistö, 359 m2, 995 m3			5,6 COP	11,50 kW	30 721 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,146 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,10 kW	4 800 kWh
- Yhteensä			4,8 SCOP	12,6 kWh	35 521 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-3 072 kWh	1,09 kW	32 449 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	32 389 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				11,50 kW	32 330 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					60 kWh
Yhteensä ( epävirallinen E luku = 77 Luokka = B )					32 389 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					12,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Lähes täysteho )					11,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-24 °C
- Maasta kerätään			( 4,8 COP)	9,5 kW	25 754 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 636 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 60 kWh)					6 695 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 962 kWh
• Tarvitaan 229 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,7 l/s (= 42 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 225 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.				Poraussyvyys	229 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 229 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	458 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 2,6 kPa)			2 kpl	PE50x4.6	20 m
Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,7 l/s = 42 l/min = 2520 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					141 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					74 kPa = Ei toimi
- Kaivo, painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					42 kPa = 0,42 bar
- Kaivo, painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					40 kPa = 0,4 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 574 metriä = 1 x 574 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m					244 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 574 metriä = 1 x 574 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m					78 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 574 metriä = 2 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m					32 kPa = 0,32 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 574 metriä = 2 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m					13 kPa = 0,13 bar
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					