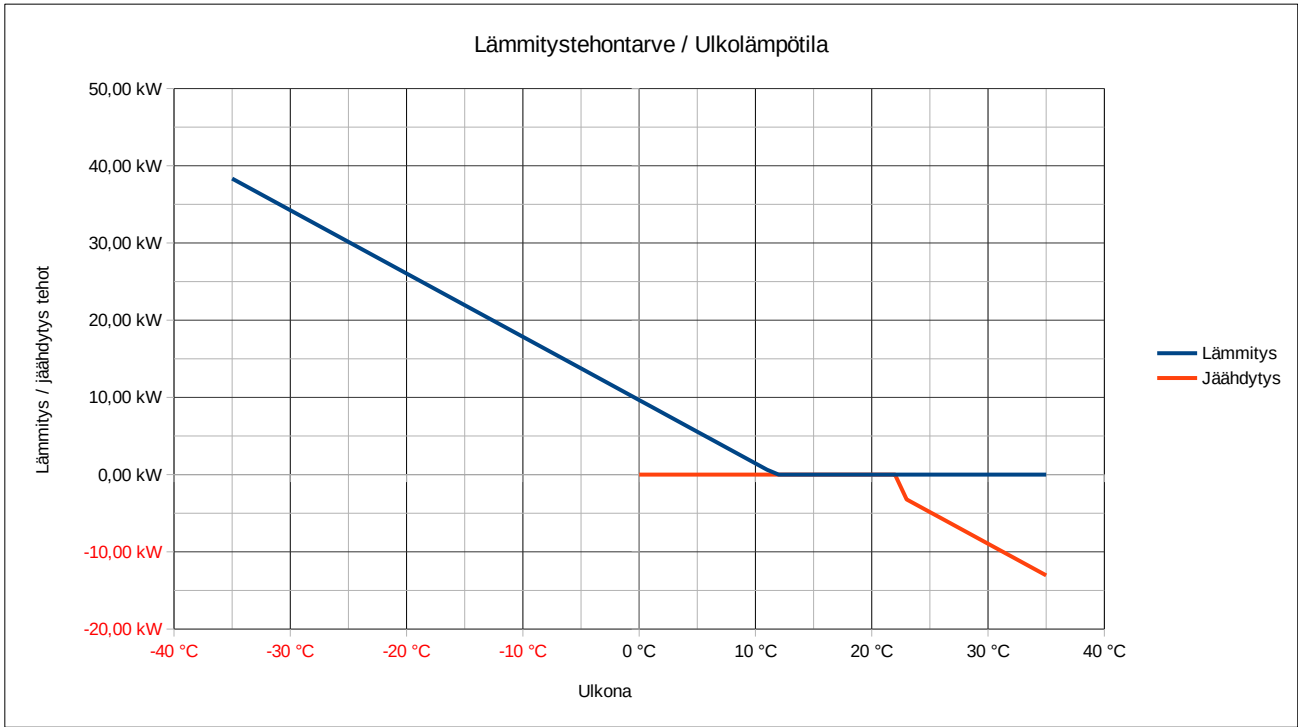


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!		
Rivitaloyhtiö "jad" lisäjärjestelmä		33470 YLÖJÄRVI		Tulostuspäivä		30.09.2019
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		1 730,0 m <sup>2</sup>		4 498,0 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys		34,16 kW	PATTERILÄMMITYS +46 °C	115 951 kWh		4 740 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 1500 litraa		0,00 kW	0 hlö	1 200 kWh	0 kWh	0 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	52 400 kWh	0 kWh	0 €
- Vähennetään sähköllä tuotettu lämpö				120 000 kWh	-120 000 kWh	-4 905 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		34,2 kW	0,14 €/kWh	3,4 SCOP	115 951 kWh	-4 905 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		115 951 kWh	1730 m <sup>2</sup>	15 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	4 498 m <sup>3</sup>	5,7 Wh/m <sup>3</sup> /Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		115 951 kWh	1730 m <sup>2</sup>	7 890 kWh/m <sup>2</sup>	4 498 m <sup>3</sup>	26 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		115 951 kWh	1730 m <sup>2</sup>	67 kWh/m <sup>2</sup>	4 498 m <sup>3</sup>	26 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax			-29,9 °C	34,2 kW	19,7 W/m <sup>2</sup>	7,6 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				40,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				13 641 litraa	1,20 €/ltr	16 370 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				27 tonnia /a	á 230,00 €	6 238 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				115 951 kWh	0,140 €/kWh	16 233 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				115 951 kWh	0,140 €/kWh	4 740 €	3,4 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				115 951 kWh	0 kWh	33 855 kWh	3,4 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	33 855 kWh	4 740 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää						0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	33 855 kWh	4 740 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,42 COP	115 951 kWh	3,4 COP	33 855 kWh	0 kWh	33 855 kWh	4 740 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	0 kWh	0,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	0 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		115 951 kWh	3,4 SCOP	33 855 kWh	0 kWh	33 855 kWh	4 740 €	
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoitettava Ulkolämpötila, MUT = -29,9 °C								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	33%	2 899 h	0 kWh	115 951 kWh	115 951 kWh	0 kWh	33 855 kWh
Tammikuu	31	64%	474 h	0 kWh	18 976 kWh	18 976 kWh	0 kWh	5 540 kWh
Helmikuu	28	66%	442 h	0 kWh	17 691 kWh	17 691 kWh	0 kWh	5 165 kWh
Maaliskuu	31	54%	401 h	0 kWh	16 040 kWh	16 040 kWh	0 kWh	4 683 kWh
Huhtikuu	30	36%	262 h	0 kWh	10 484 kWh	10 484 kWh	0 kWh	3 061 kWh
Toukokuu	31	16%	115 h	0 kWh	4 613 kWh	4 613 kWh	0 kWh	1 347 kWh
Kesäkuu	30	3%	18 h	0 kWh	734 kWh	734 kWh	0 kWh	214 kWh
Heinäkuu	31	0%	3 h	0 kWh	131 kWh	131 kWh	0 kWh	38 kWh
Elokuu	31	3%	22 h	0 kWh	891 kWh	891 kWh	0 kWh	260 kWh
Syyskuu	30	17%	126 h	0 kWh	5 032 kWh	5 032 kWh	0 kWh	1 469 kWh
Lokakuu	31	34%	250 h	0 kWh	10 012 kWh	10 012 kWh	0 kWh	2 923 kWh
Marraskuu	30	48%	347 h	0 kWh	13 865 kWh	13 865 kWh	0 kWh	4 048 kWh
Joulukuu	31	59%	437 h	0 kWh	17 482 kWh	17 482 kWh	0 kWh	5 104 kWh



Rivitaloyhtiö ”jad” lisäjärjestelmä 33470 YLÖJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rivitalo 1, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	22,0 °C	0,83 W/m2K	44 030 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		307,0 m2	2,60 m	798,2 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		84,0 m	2,60 m	218,4 m2	143 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		307,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	798,2 m3	<b>12,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,37 U	1,54 kW	307,0 m2	10 891 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	2,39 kW	307,0 m2	7 046 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	2,15 kW	165,4 m2	6 268 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	2,23 kW	43,0 m2	6 149 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2	858 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	8,62 kW	832,4 m2	31 211 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	3,76 kW	55,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,90 kW	13,2 l/sek	2 467 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 616 kWh/a	13,27 kW	12 819 kWh/a	44 030 kWh/a
Rivitalo 2, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	22,0 °C	0,84 W/m2K	48 582 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		338,0 m2	2,60 m	878,8 m3	55 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		90,0 m	2,60 m	234,0 m2	144 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		338,0 m2	32 Wh/m2/Ap/a	878,8 m3	<b>12,1 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,37 U	1,69 kW	338,0 m2	11 919 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	2,63 kW	338,0 m2	7 711 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	2,30 kW	177,0 m2	6 707 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	2,44 kW	47,0 m2	6 721 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,52 kW	10,0 m2	1 430 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	9,58 kW	910,0 m2	34 488 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	4,14 kW	61,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,98 kW	14,4 l/sek	2 697 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 578 kWh/a	14,69 kW	14 094 kWh/a	48 582 kWh/a
Rivitalo 3, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	22,0 °C	0,82 W/m2K	67 558 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		481,0 m2	2,60 m	1 250,6 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		120,0 m	2,60 m	312,0 m2	140 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		481,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	1 250,6 m3	<b>11,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,37 U	2,41 kW	481,0 m2	2 407 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	3,74 kW	481,0 m2	3 745 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	3,02 kW	233,0 m2	3 023 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	3,48 kW	67,0 m2	3 477 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,62 kW	12,0 m2	623 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	13,28 kW	1 274,0 m2	13 275 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	5,89 kW	86,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	1,37 kW	20,2 l/sek	3 776 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 275 kWh/a	20,53 kW	19 995 kWh/a	67 558 kWh/a
Rivitalo 4, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1979, Huonelämpö	22,0 °C	0,82 W/m2K	84 541 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		604,0 m2	2,60 m	1 570,4 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		146,0 m	2,60 m	379,6 m2	140 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		604,0 m2	31 Wh/m2/Ap/a	1 570,4 m3	<b>11,8 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 C		0,36 U	3,02 kW	604,0 m2	20 737 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	4,70 kW	604,0 m2	13 417 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	3,58 kW	275,6 m2	10 444 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	4,36 kW	84,0 m2	12 012 kWh/a
Ovet		1,00 U	1,04 kW	20,0 m2	2 860 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	16,70 kW	1 587,6 m2	59 469 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	7,39 kW	109,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	1,71 kW	25,2 l/sek	4 706 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		16 699 kWh/a	25,80 kW	25 071 kWh/a	84 541 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 24,1 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, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%		0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h			0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor8Quattro2x40/40+40/200 tehohäviö vuodessa		1,39 kW	23,2 W/m	60 m	12 200 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		1 730,0 m2	4 498,0 m3	Enimmäistehot	256 911 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,9 °C	48,17 kWmax	48 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		34,54 kertaa/h	312 l/sek	21,17 kWmax	58 332 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		8,08 kertaa/h	73 l/sek	4,95 kWmax	13 647 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		60,0 m	12 200 kWh/a	1,39 kWmax	12 200 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				75,68 kWmax	84 227 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		256 911 kWh/a	1 730 m2	149 kWh/m2	4 498 m3
Lämmön ominaiskulutus		256 911 kWh/a	1 730 m2	33 Wh/m2/Ap/a	4 498 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		48,17 kWmax	1 730 m2	27,8 W/m2	4 498 m3
Bergheat46.938-1,76-6 30.09.2019					
Laskelman laatija:					30.09.2019
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33470 YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 22 °C

ulkolämpötilat 5,7 °C ja -29,9 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 40 kW
- Pumpuksi valitsit 40 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	34,2 kWh	115 951 kWh	115 951 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	28,3 kWh	82 096 kWh	82 096 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	11,7 kWh	33 855 kWh	33 855 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,4 SCOP	3,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>40,0 kWh</b>	24,19 kW	28,32 kW

Lämmön keruu: märkä hiekka ( 82096 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +46 °C COP = 3,4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
märkä hiekka	2,110 l/s	28,4 kWh/m	2 889 m	1,3 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min -0,1 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 3,4				
- Maaporausta	10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	411 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 271 m	3,3 W/mK	Kallioporaus	30 932 kWh
- Kaivot yhteensä	271 m	3 kpl	27 441 kWh	82 324 kWh

Kaivo 271 m, keruun virtaus 2,11 l/s / 0,7 l/s Dt = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x20 m PE90x8.2	PE40*2.4	586 m	1,66 bar	166 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x20 m PE90x8.2	PE45*2.6	586 m	0,87 bar	87 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x20 m PE90x8.2	PE50*2.8	586 m	0,49 bar	49 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x20 m PE90x8.2	PE50*2.5	586 m	0,46 bar	46 kPa
Tarvitaan 3 kaivoa, á 271 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa 3 kpl	271 m	82 096 kWh	11,5 W/m	34,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden 27 365 kWh	101,3 kWh/m/a	11,5 W/m	1,8 W/mK	5,3 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	27 740 kWh			
2	26 844 kWh			
3	27 740 kWh			
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	3 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	271 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	813 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	27 441 kWh		
19	Saanto yhteensä	82 324 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,700 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	2,110 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4			
23	Keruu: märkä hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	2 889 m	1,3 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 271 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 2889 metriä, märkä hiekka, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmillä on enemmän kosteutta.

# Rivitaloyhtiö "jad" lisäjärjestelmä

---

33470 YLÖJÄRVI

Lisäjärjestelmä täydentämään jo olevaa IVT Greenline 43FH järjestelmää.

IVT Greenline 43FH käy ympäri vuoden

ja hoitaa lämpimän käyttöveden tuoton sekä osan lämmityksestäkin.

Tämä lisäjärjestelmä käynnistyy vasta, kun ulkolämpötila laskee alle nollan.

\*\*\*

25 asunnon taloyhtiö. Neljä erillistä rivitaloa rakennettu 1979/1980.

Talojen lämpimät alat: 307,40 m<sup>2</sup>, 338,00 m<sup>2</sup>, 481,00 m<sup>2</sup> ja 604,00 m<sup>2</sup>.

Ikkunat ja ovet uusittu 2016/2017.

Öljyä kului ennen maalämmön käyttöönottoa likimain 35 m<sup>3</sup> vuodessa.

Nykyinen lämpöpumppu IVT Greenline 43FH, 43 kW. Lämminvesivaraaja 1,5 m<sup>3</sup>.

ja lisälämmityksenä 36 kW sähkökattila.

Lämpökaivoja nyt 6 kpl 180 m alle 15 m päässä toisistaan.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 40 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	115 951 kWh	4 740 €
Käyttöveden lämmitystarve	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	115 951 kWh	4 740 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	33 855 kWh	4 740 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	33 855 kWh	4 740 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	115 951 kWh	16 233 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	13 641 kWh	16 370 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	52 400 kWh	7 336 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	33 855 kWh	4 740 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	86 255 kWh	12 076 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Rivitaloyhtiö "jad" lisäjärjestelmä

YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -30 °C**

- Rivitalo 1 1979: Patterilämmitys, 22 °C, 307 m2, 798 m3:	13,27 kW	44 030 kWh
- Rivitalo 2 1979: Patterilämmitys, 22 °C, 338 m2, 879 m3:	14,69 kW	48 582 kWh
- Rivitalo 3 1979: Patterilämmitys, 22 °C, 481 m2, 1251 m3:	20,53 kW	67 558 kWh
- Rivitalo 4 1979: Patterilämmitys, 22 °C, 604 m2, 1570 m3:	25,80 kW	84 541 kWh

-

- Lämmönsiirtokanaali Uponor8Quattro2x40/40+40/200, +55 °C, 60 m:	1,39 kW	12 200 kWh
---	---------	------------

<b>RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ</b>	<b>75,7 kW</b>	<b>256 911 kWh</b>
---	----------------	--------------------

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		172 732 kWh	67 %	48,17 kW	64 %
Ilmanvaihto		58 332 kWh	23 %	21,17 kW	28 %
Vuotoilmat		13 647 kWh	5 %	4,95 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		12 200 kWh	5 %	1,39 kW	2 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	1 730,0 m2	45 954 kWh	18 %	8,66 kW	11 %
Yläpohjat	1 730,0 m2	31 918 kWh	12 %	13,47 kW	18 %
Umpiseinän ala	851,0 m2	26 442 kWh	10 %	11,04 kW	15 %
Ikkunat	241,0 m2	28 359 kWh	11 %	12,51 kW	17 %
Ovet	48,0 m2	5 771 kWh	2 %	2,49 kW	3 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>4 600,0 m2</b>	<b>138 444 kWh</b>	<b>54 %</b>	<b>48,17 kW</b>	<b>64 %</b>

**VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: PATTERILÄMMITYS - COP -laskennassa 46 °C - menovesi lämpötila max 54 °C**

• Kiinteistö, 1730 m2, 4498 m3		3,4 COP	34,16 kW	256 911 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 1,5 m3 / 55 °C		2,6 COP	0,00 kW	0 kWh
- Yhteensä		3,4 SCOP	34,2 kWh	256 911 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-20 960 kWh	2,79 kW	235 951 kWh
- Vähennetään sähköllä tuotettu lämpö		-120 000 kWh	15,96 kW	115 951 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			40,00 kW	115 951 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh

**Yhteensä**

**115 951 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho	34,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)	<b>40,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka	-37 °C

• Maasta kerätään	( 3,4 COP)	28,3 kW	<b>82 096 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			33 855 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)			<b>33 855 kWh</b>

Tarvitaan 3 kpl 271 aktiivimetrimetrin syvyistä kaivoa. Virtaus vähintään 2,11 l/s ja kaivoa kohden vähintään 0,7 l/s.

Liitäntäputkitus pumpulta kaivoille. Etäisyys kaivolle = 20 m	2 kpl	PE90x8.2	40 m
---	-------	----------	------

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

Alla painehäviö virtauksella 2,11 l/s (virtaus kaivoa kohden on 2,11 / 3 = 0,7 l/s = 42 l/min = 2520 l/h):

• Kaivon painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	166 kPa (1,66 bar)
• Kaivon painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	87 kPa (0,87 bar)
• Kaivon painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	49 kPa (0,49 bar)
• Kaivon painehäviö 0,7 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	46 kPa (0,46 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, märkä hiekka, 2889 metriä = 8 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,3 m.	

- Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmällä on enemmän kosteutta.

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