

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Uudisrakennus "weijo"		33470 YLÖJÄRVI		Tulostuspäivä 25.07.2016				
Laskettu Bergheat46.629-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		167,0 m2	495,8 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,62 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	22 909 kWh	818 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	6 010 kWh	-3 005 kWh	-107 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	204 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,17 kW	0,115 €/kWh	4,1 SCOP	24 704 kWh	915 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			167 m2	30,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			496 m3	10,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			167 m2	137	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			496 m3	46,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			27 709 kWh	167 m2	166	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö			182,4 brm2	30 714 kWh	168 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)			182,4 brm2	168 ET	B luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			20,3 C	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 840 litraa	1,000 €/ltr	2 840 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		24 m3	105,00 €/m3	2 538 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 704 kWh	0,115 €/kWh	2 841 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 689 kWh	0,115 €/kWh	698 €	4,07 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		15 kWh	0,115 €/kWh	2 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			24704 kWh	6 080 kWh	4,06 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,8%	6 066 kWh	698 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,2%	15 kWh	2 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	6 080 kWh	699 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 140 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 142 €			
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	19 904 kWh	4,63 COP	4 289 kWh	12 kWh	4 301 kWh	495 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,70 COP	4 800 kWh	2,70 COP	1 777 kWh	3 kWh	1 780 kWh	205 €	
- Vastuskäyttö		15 kWh	1,00 COP		15 kWh	0 kWh	(= 1 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 704 kWh	4,06 SCOP	6 066 kWh	15 kWh	6 080 kWh	699 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 624 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		40,1 kWh/m	464 m	1,2 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		198 m		Valittu 1 kpl 198 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,06 COP	18 624 kWh	24 704 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -31,1 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,2 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,6 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		7,7 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		8,4 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,2 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,0 kW			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29,9 C			
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.								
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.								
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.								
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).								
7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3529 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 15 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on YLÖJÄRVI, jossa koko vuosi = 4561, tammikuu = 746								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammatissuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	40%	3 529 h	4 800 kWh	19 904 kWh	24 704 kWh	15 kWh	6 080 kWh
31	Tammikuu	70%	524 h	408 kWh	3 257 kWh	3 665 kWh	0 kWh	902 kWh
28	Helmikuu	72%	486 h	368 kWh	3 037 kWh	3 391 kWh	15 kWh	838 kWh
31	Maaliskuu	61%	452 h	408 kWh	2 753 kWh	3 161 kWh	0 kWh	778 kWh
30	Huhtikuu	44%	313 h	395 kWh	1 800 kWh	2 194 kWh	0 kWh	540 kWh
31	Toukokuu	23%	171 h	408 kWh	792 kWh	1 200 kWh	0 kWh	295 kWh
30	Kesäkuu	10%	74 h	395 kWh	126 kWh	520 kWh	0 kWh	128 kWh
31	Heinäkuu	8%	61 h	408 kWh	22 kWh	430 kWh	0 kWh	106 kWh
31	Elokuu	11%	80 h	408 kWh	153 kWh	561 kWh	0 kWh	138 kWh
30	Syyskuu	25%	180 h	395 kWh	864 kWh	1 258 kWh	0 kWh	310 kWh
31	Lokakuu	41%	304 h	408 kWh	1 719 kWh	2 126 kWh	0 kWh	523 kWh
30	Marraskuu	55%	396 h	395 kWh	2 380 kWh	2 775 kWh	0 kWh	683 kWh
31	Joulukuu	65%	487 h	408 kWh	3 001 kWh	3 409 kWh	0 kWh	839 kWh

Uudisrakennus "weijo" 33470 YLÖJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö 21,0 C		0,75 [W/m2/K]	21 386 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		154,0 m2	3,00 m	462,0 m3	46 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,7 m	3,00 m	146,0 m2	139 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		154,0 m2	30 W/m2/Ap/a	462,0 m3	10,1 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,14 U	0,93 kW	154,0 m2	6 559 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,77 kW	154,0 m2	2 172 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	1,03 kW	116,0 m2	2 909 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,33 kW	24,0 m2	3 761 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2	940 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	4,38 kW	454,0 m2	16 341 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,31 kW	3 939 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,37 kW	5,4 l/sek	1 106 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		16 341 kWh/a	6,06 kW	5 045 kWh/a	21 386 kWh/a
Varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1990, Huonelämpö 12,0 C		1,01 [W/m2/K]	1 522 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		13,0 m2	2,60 m	33,8 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		12,2 m	2,60 m	31,7 m2	117 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		13,0 m2	26 W/m2/Ap/a	33,8 m3	9,9 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,14 U	0,08 kW	13,0 m2	554 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,06 kW	13,0 m2	116 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,21 kW	28,7 m2	411 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,05 kW	1,0 m2	90 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	179 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	0,48 kW	57,7 m2	1 349 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	70%	0,03 kW	66 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,05 kW	0,9 l/sek	107 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 349 kWh/a	0,57 kW	173 kWh/a	1 522 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.					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				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		167,0 m2	495,8 m3	Enimmäistehot	22 909 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-31 C	4,86 kWmax	17 691 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,48 kertaa/h	66 l/sek	1,34 kWmax	4 005 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	6 l/sek	0,42 kWmax	1 213 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,62 kWmax	22 909 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			556,9 m3	11,9 W/m3	41 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			495,8 m3	13,4 W/m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			182,4 m2	36,3 W/m2	126 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			167,0 m2	39,7 W/m2	137 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33470 YLÖJÄRVI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.629-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,2 kW	24 704 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,3 kW	18 635 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,7 kW	6 069 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kW	5,63 kW

Lämmön keruu pellostä (18634 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,394 l/s	40,1 kWh/m	464 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräspankki	243 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 198 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 495 kWh
- Kaivot yhteensä	198 m	1 kpl	18 738 kWh	18 738 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	198 m	18 738 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	198 m	18 624 kWh	10,74 [W/m]	27,73 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		94,6 kWh/m/a	1,7 [W/m/K]	4,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 738 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	18 738 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 738 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,394 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,394 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	464 m	1,2 m

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "weijo"

33470 YLÖJÄRVI

1 kerroksinen uudiskohde tasamaalla.

Lämmintä tilaa 167 m², josta varasto 13 m², jonka lämpötila n.12 astetta.

700 m³ lieenee koko rakennusmassan tilavuus; siitä ole hyötyä mitoituksessa.

Huonekorkeus 2,6 m + 69 m² vinosisäkatto 1:5. Ulkoseinien U-arvo 0,16.

Yläpohjan lämpöeriste, 30 mm uretaani + 170 mm puhallusvilla ei täytä rak vaatimuksia,

Sen U -arvoksi tulisi 0,195. Käytän tässä vaatimusten mukaista arvoa 0,09 U.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 904 kWh	495 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	205 €
Molemmat yhteensä	24 704 kWh	699 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 066 kWh	698 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	15 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	6 080 kWh	699 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	24 704 kWh	2 841 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 840 litraa	2 840 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 010 kWh	691 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 080 kWh	699 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 090 kWh	1 390 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "weijo"		YLÖJÄRVI
Lämmitettävää	167 m2	496 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		19 904 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		24 704 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		7,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29,9 C
▪ Maasta kerätään (4,64 COP) 5,5 kW		18 624 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		6 066 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		15 kWh
Tarvitaan yksi 198 aktiivimetrim syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	464 m

Laskettu Bergheat46.629-1,7-6 taulukko-ohjelmalla