

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Perinnetalo "Dinosaurius"		31760 URJALA			Tulostuspäivä 31.07.2016				
Laskettu Bergheat46.629-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			302,0 m2	838,8 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		17,42 kW	PATTERILÄMMITYS +50 C		62 256 kWh	2 222 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	10 060 kWh	-5 030 kWh	-180 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	256 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		18,10 kW	0,115 €/kWh	3,2 SCOP	63 226 kWh	2 298 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				302 m2	47,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				839 m3	16,9	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				302 m2	206	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				839 m3	74,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			68 256 kWh	302 m2	226	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				327,6 brm2	73 286 kWh	224 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				327,6 brm2	224 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,7 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			18,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			7 267 litraa	1,000 €/ltr	7 267 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			62 m3	105,00 €/m3	6 496 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			63 226 kWh	0,115 €/kWh	7 271 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			63 218 kWh	0,115 €/kWh	2 298 €	3,16 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			8 kWh	0,115 €/kWh	1 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				63226 kWh	19 987 kWh	3,16 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	19 979 kWh	2 298 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	8 kWh	1 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	19 987 kWh	2 298 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						4 969 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						4 973 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,22 COP	57 226 kWh	3,22 COP	17 757 kWh	7 kWh	17 764 kWh	2 043 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,70 COP	6 000 kWh	2,70 COP	2 222 kWh	1 kWh	2 223 kWh	256 €		
- Vastuskäyttö		8 kWh	1,00 COP		8 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		63 226 kWh	3,16 SCOP	19 979 kWh	8 kWh	19 987 kWh	2 298 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		43 239 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		41,8 kWh/m	1 035 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		383 m		tai 2 kpl 225 metrisiä kaivoja					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,16 COP	43 239 kWh	63 226 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29,9 C					
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		11,0 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		14,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		16,4 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		18,1 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		19,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		21,7 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					18,1 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					18,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29,6 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).									
18 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3513 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 8 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on URJALA, jossa koko vuosi = 4380, tammikuu = 717									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	40%	3 513 h	6 000 kWh	57 226 kWh	63 226 kWh	63 218 kWh	8 kWh	19 987 kWh
31	Tammikuu	74%	549 h	510 kWh	9 365 kWh	9 875 kWh	9 875 kWh	0 kWh	3 122 kWh
28	Helmikuu	76%	511 h	460 kWh	8 731 kWh	9 192 kWh	9 184 kWh	8 kWh	2 906 kWh
31	Maaliskuu	63%	468 h	510 kWh	7 916 kWh	8 426 kWh	8 426 kWh	0 kWh	2 664 kWh
30	Huhtikuu	44%	315 h	493 kWh	5 174 kWh	5 667 kWh	5 667 kWh	0 kWh	1 792 kWh
31	Toukokuu	21%	155 h	510 kWh	2 277 kWh	2 786 kWh	2 786 kWh	0 kWh	881 kWh
30	Kesäkuu	7%	48 h	493 kWh	362 kWh	855 kWh	855 kWh	0 kWh	270 kWh
31	Heinäkuu	4%	32 h	510 kWh	65 kWh	574 kWh	574 kWh	0 kWh	182 kWh
31	Elokuu	7%	53 h	510 kWh	440 kWh	949 kWh	949 kWh	0 kWh	300 kWh
30	Syyskuu	23%	165 h	493 kWh	2 484 kWh	2 977 kWh	2 977 kWh	0 kWh	941 kWh
31	Lokakuu	41%	303 h	510 kWh	4 941 kWh	5 451 kWh	5 451 kWh	0 kWh	1 723 kWh
30	Marraskuu	57%	408 h	493 kWh	6 843 kWh	7 336 kWh	7 336 kWh	0 kWh	2 319 kWh
31	Joulukuu	68%	508 h	510 kWh	8 628 kWh	9 137 kWh	9 137 kWh	0 kWh	2 889 kWh

Perinnetalo ”Dinosaurus” 31760 URJALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1880, Huonelämpö 10,0 C		0,88 [W/m2/K]
				1 332 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		12,0 m2	1,90 m	22,8 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		13,8 m	1,90 m	26,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		12,0 m2	25 W/m2/Ap/a	22,8 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,30 U	0,11 kW	12,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	12,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,20 kW	24,2 m2
Ikkunat			0,00 kW	0,0 m2
Ovet			0,00 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	0,32 kW	50,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,07 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,04 kW	0,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 132 kWh/a	0,42 kW	200 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1880, Huonelämpö 21,0 C		1,23 [W/m2/K]
				55 292 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		240,0 m2	2,90 m	696,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		73,0 m	2,90 m	211,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		240,0 m2	53 W/m2/Ap/a	696,0 m3
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,37 U	2,68 kW	240,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	1,33 kW	240,0 m2
Umpiseinän ala		0,47 U	4,46 kW	175,7 m2
Ikkunat		1,00 U	1,62 kW	30,0 m2
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,30 U	10,41 kW	691,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	3,21 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	1,46 kW	22,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		41 014 kWh/a	15,08 kW	14 278 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C		0,75 [W/m2/K]
				5 632 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,40 m	120,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,8 m	2,40 m	71,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	26 W/m2/Ap/a	120,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,24 kW	50,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,55 kW	63,5 m2
Ikkunat		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	1,22 kW	171,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,55 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,14 kW	2,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 525 kWh/a	1,91 kW	2 107 kWh/a
Rakenus 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakenus 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		302,0 m2	838,8 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-30 C	11,95 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	58 l/sek	3,83 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,11 kertaa/h	25 l/sek	1,64 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				17,42 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			912,5 m3	19,1 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			838,8 m3	20,8 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			327,6 m2	53,2 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			302,0 m2	57,7 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

31760 URJALA

(Pirkanmaa)

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

Bergheat46.629-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 18 kW
- Pumpuksi valitsit 18 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	18,1 kW	63 226 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	12,3 kW	43 244 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kW	19 982 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,2 SCOP	3,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	18,0 kW	12,49 kW

Lämmön keruu pellostä (43244 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,870 l/s	41,8 kWh/m	1 035 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	257 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 225 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	22 396 kWh
- Kaivot yhteensä	225 m	2 kpl	21 671 kWh	43 342 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	450 m	43 342 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	450 m	43 239 kWh	10,97 [W/m]	27,59 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		96,3 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,1 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	21 671 kWh			
2	21 671 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	225 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	450 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 671 kWh		
19	Saanto yhteensä	43 342 kWh		
20	Keruunesteen kierto kaivoa koh	0,435 l/s @ Δt = 3,5 K		
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,870 l/s @ Δt = 3,5 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 035 m	1,1 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 225 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnetalo "Dinosaurus"

31760 URJALA

Perinnetalossa 1880, holvattu kellari 2,7 m x 3,9 m, korkeus 1,95 m, asuinkerros 240 m², korkeus 2,9 m ja 50 m² vintti. Keskuslämmitys 1950-luvun alussa, muutettiin 1958 öljylämmitykseksi.
Ikkunat perinteiset, mutta kolmilasiset. Iv on painovoimainen. uunit näyttelevät tässä merkittävää roolia.
Uuneja 6 kappaletta. Talossa 20 cm pururossipohja, 16 cm seinähirsi, sisäpuolella kuitulevy.
Ulkoseinien yhteenlaskettu pituus on 73,8 m pois lukien 2,85 m pitkä ja 4,1 m leveä kylmä kuisti.
Rakennuksen yläpohjassa yli 30 cm puhallusvilla.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 18 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	57 226 kWh	2 043 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	256 €
Molemmat yhteensä	63 226 kWh	2 298 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	19 979 kWh	2 298 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	8 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	19 987 kWh	2 298 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	63 226 kWh	7 271 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	7 267 litraa	7 267 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	10 060 kWh	1 157 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	19 987 kWh	2 298 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	30 047 kWh	3 455 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Perinnetalo "Dinosaurus"		URJALA
Lämmitettävää	302 m ²	839 m ³
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		57 226 kWh
- Lämmin käyttövesi		6 000 kWh
- Yhteensä		63 226 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		18,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		18,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29,6 C
▪ Maasta kerätään (3,22 COP)	12,4 kW	43 239 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä		19 979 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		8 kWh
Tarvitaan 2 x 225 m = 450 aktiivimetriä lämpökaivoja tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	1035 m

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