

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Talo "jetz"		37600 VALKEAKOSKI		Tulostuspäivä 20.03.2016				
Laskettu Bergheat46.611-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		172,0 m2	407,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,44 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C	25 463 kWh	1 017 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 080 kWh	-1 524 kWh	-61 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh	240 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,01 kW	0,12 €/kWh	2,9 SCOP	28 939 kWh	1 196 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				172 m2	34,1	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				408 m3	14,4	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				172 m2	148	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				408 m3	62,5	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			30 463 kWh	172 m2	177	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				185,7 brm2	34 019 kWh	183 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				185,7 brm2	183 ET	C luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,4 C	Luokitus on C luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 326 litraa	1,000 €/ltr	3 326 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		28 m3	100,00 €/m3	2 832 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 939 kWh	0,120 €/kWh	3 473 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		28 938 kWh	0,120 €/kWh	1 196 €	2,90 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		1 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			28939 kWh	9 968 kWh	2,90 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	9 967 kWh	1 196 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	1 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	9 968 kWh	1 196 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 130 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 277 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	23 939 kWh	3,00 COP	7 967 kWh	1 kWh	7 967 kWh	956 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	5 000 kWh	2,50 COP	2 000 kWh	0 kWh	2 000 kWh	240 €	
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,00 COP	1 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		28 939 kWh	2,90 SCOP	9 967 kWh	1 kWh	9 968 kWh	1 196 €	
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 971 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		42,2 kWh/m	450 m	1,1 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		194 m	Valittu 1 kpl 194 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			2,90 COP	18 971 kWh	28 939 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 18 C, ulkolämpötilat 0 C ja -29,6 C					
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		5,3 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		6,3 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		7,2 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		8,2 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		9,1 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		10,0 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		11,0 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					9,0 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					9,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29,5 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).								
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3215 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 1 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on VALKEAKOSKI, jossa koko vuosi = 4337, tammikuu = 710								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	37%	3 215 h	5 000 kWh	23 939 kWh	28 939 kWh	1 kWh	9 968 kWh
31	Tammikuu	65%	482 h	425 kWh	3 918 kWh	4 342 kWh	0 kWh	1 496 kWh
28	Helmikuu	67%	448 h	384 kWh	3 653 kWh	4 036 kWh	1 kWh	1 390 kWh
31	Maaliskuu	56%	415 h	425 kWh	3 312 kWh	3 736 kWh	0 kWh	1 287 kWh
30	Huhtikuu	40%	286 h	411 kWh	2 164 kWh	2 575 kWh	0 kWh	887 kWh
31	Toukokuu	21%	153 h	425 kWh	952 kWh	1 377 kWh	0 kWh	474 kWh
30	Kesäkuu	9%	62 h	411 kWh	152 kWh	562 kWh	0 kWh	194 kWh
31	Heinäkuu	7%	50 h	425 kWh	27 kWh	452 kWh	0 kWh	156 kWh
31	Elokuu	9%	68 h	425 kWh	184 kWh	609 kWh	0 kWh	210 kWh
30	Syyskuu	22%	161 h	411 kWh	1 039 kWh	1 450 kWh	0 kWh	499 kWh
31	Lokakuu	37%	277 h	425 kWh	2 067 kWh	2 492 kWh	0 kWh	858 kWh
30	Marraskuu	51%	364 h	411 kWh	2 863 kWh	3 273 kWh	0 kWh	1 127 kWh
31	Joulukuu	60%	448 h	425 kWh	3 609 kWh	4 034 kWh	0 kWh	1 389 kWh

Talo ”jetz” 37600 VALKEAKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	21,0 C	0,88 [W/m2/K]
				17 574 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,40 m	288,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		40,8 m	2,40 m	97,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	34 W/m2/Ap/a	288,0 m3
				14,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,25 U	0,48 kW	120,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	1,03 kW	120,0 m2
Umpiseinän ala		0,24 U	0,98 kW	75,9 m2
Ikkunat		1,40 U	1,35 kW	18,0 m2
Ovet		1,40 U	0,30 kW	4,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U	4,14 kW	337,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	60%	0,84 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,35 kW	5,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 919 kWh/a	5,33 kW	3 655 kWh/a
				17 574 kWh/a
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1992, Huonelämpö	13,0 C	1,41 [W/m2/K]
				7 888 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		52,0 m2	2,30 m	119,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		24,0 m	2,30 m	55,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		52,0 m2	35 W/m2/Ap/a	119,6 m3
				15,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,41 U	0,24 kW	52,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,35 U	0,82 kW	52,0 m2
Umpiseinän ala		0,27 U	0,53 kW	43,1 m2
Ikkunat		1,40 U	0,19 kW	3,0 m2
Ovet		1,87 U	0,76 kW	9,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,45 U	2,54 kW	159,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,37 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 x / h	0,21 kW	3,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 589 kWh/a	3,12 kW	1 300 kWh/a
				7 888 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 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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		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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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		0 kWh/a
				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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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		0 kWh/a
				0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		172,0 m2	407,6 m3	Enimmäistehot
				25 463 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	6,68 kWmax
				20 508 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,34 kertaa/h	39 l/sek	1,21 kWmax
				3 403 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	9 l/sek	0,56 kWmax
				1 551 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)				8,44 kWmax
				25 463 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			440,9 m3	19,1 W/m3
				58 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			407,6 m3	20,7 W/m3
				14,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			185,7 m2	45,5 W/m2
				137 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			172,0 m2	49,1 W/m2
				148 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

37600 VALKEAKOSKI

(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.611-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,0 kW	28 939 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	18 972 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,1 kW	9 967 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,01 kW

Lämmön keruu pellosta (18972 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,443 l/s	42,2 kWh/m	450 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	427 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 194 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 632 kWh
- Kaivot yhteensä	194 m	1 kpl	19 059 kWh	19 059 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	194 m	19 059 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,16 [W/m]	30,95 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	19 059 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	194 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	194 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 059 kWh	
19	Saanto yhteensä	19 059 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,443 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,443 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	450 m	1,1 m

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "jetz"
-
37600 VALKEAKOSKI

Yksi kerroksinen talo 1992, ulkomitat 15,78 x 8,31 m. Ulkoseinien yhteis ulkopituus 48,18 m.
120 m², huonekorkeus 2,4 m. Seinissä mineraalivillaa 190 mm, paksuus 253 mm. k-arvo 0,24 W/m²/°C.
Lattiassa rossipohja, 200 mm mineraalivillaa, kokonaispaksuus 246 mm k-arvo 0,25 W/m² °C.
Yläpohja 270 mm mineraalivilla, k-arvo 0,16 Wm²/°C. 3-lasiset ikkunat. Kaksi uloskäyntiä.
Talusrakennus 5,92 x 9,55 m, 52 m², hk = 2,3 m. Yhteistä seinää 6,39 m asuinosan kanssa.
Ulkoseinien yhteenlaskettu mitta 24,55 m, ei sisällä yhteistä seinää asuinosan kanssa.
146mm seinissä villaa 95 mm. At 22 m² betonilaatalla, 50 mm styrox. Muissa rossipohja 190 mm villalla.
Yp 100 mm purua, 100 mm villaa. Ikkunat 4 matalaa kaksilasista. Lämpö at 12, muutoin 14.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 939 kWh	956 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	28 939 kWh	1 196 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 967 kWh	1 196 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 968 kWh	1 196 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	28 939 kWh	3 473 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 326 litraa	3 326 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 080 kWh	610 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 968 kWh	1 196 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 048 kWh	1 806 €