

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasil				
Talo "Peek"		80100 JOENSUU			Tulostuspäivä 02.04.2016				
Laskettu Bergheat46.612-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			260,0 m2	652,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,10 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C		34 949 kWh	1 396 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 400 kWh	-1 920 kWh	-77 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh	240 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,67 kW	0,12 €/kWh	2,9 SCOP	38 029 kWh	1 559 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				260 m2	26,7	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				652 m3	10,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				260 m2	134	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				652 m3	53,6	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			39 949 kWh	260 m2	154	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				282,5 brm2	44 429 kWh	157 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				282,5 brm2	157 ET	B luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,1 C	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		11,5 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 371 litraa	1,000 €/ltr	4 371 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		37 m3	100,00 €/m3	3 721 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		38 029 kWh	0,120 €/kWh	4 563 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		38 003 kWh	0,120 €/kWh	1 558 €	2,93 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		26 kWh	0,120 €/kWh	3 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				38029 kWh	13 009 kWh	2,92 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	12 983 kWh	1 558 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	26 kWh	3 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	13 009 kWh	1 561 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 810 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 002 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	33 029 kWh	3,00 COP	10 985 kWh	22 kWh	11 007 kWh	1 321 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	5 000 kWh	2,50 COP	1 999 kWh	3 kWh	2 002 kWh	240 €		
- Vastuskäyttö		26 kWh	1,00 COP		26 kWh	0 kWh	(= 3 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		38 029 kWh	2,92 SCOP	12 983 kWh	26 kWh	13 009 kWh	1 561 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		25 020 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		36,4 kWh/m	688 m	1,3 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		278 m	Valittu 1 kpl 278 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			2,92 COP	25 020 kWh	38 029 kWh				
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat		-1 C ja -34,8 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,3 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,4 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		8,5 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		11,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,7 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					11,5 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-34,0 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).									
11,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3307 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 26 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Joensuu , kohde on JOENSUU, jossa koko vuosi = 5034, tammikuu = 834									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	38%	3 307 h	5 000 kWh	33 029 kWh	38 029 kWh	38 003 kWh	26 kWh	13 009 kWh
31	Tammikuu	69%	513 h	425 kWh	5 474 kWh	5 899 kWh	5 891 kWh	8 kWh	2 018 kWh
28	Helmikuu	70%	467 h	384 kWh	4 990 kWh	5 374 kWh	5 356 kWh	18 kWh	1 838 kWh
31	Maaliskuu	56%	420 h	425 kWh	4 407 kWh	4 832 kWh	4 832 kWh	0 kWh	1 653 kWh
30	Huhtikuu	41%	299 h	411 kWh	3 022 kWh	3 433 kWh	3 433 kWh	0 kWh	1 174 kWh
31	Toukokuu	22%	161 h	425 kWh	1 431 kWh	1 856 kWh	1 856 kWh	0 kWh	635 kWh
30	Kesäkuu	8%	58 h	411 kWh	258 kWh	669 kWh	669 kWh	0 kWh	229 kWh
31	Heinäkuu	6%	43 h	425 kWh	66 kWh	491 kWh	491 kWh	0 kWh	168 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	425 kWh	311 kWh	736 kWh	736 kWh	0 kWh	252 kWh
30	Syyskuu	22%	160 h	411 kWh	1 425 kWh	1 836 kWh	1 836 kWh	0 kWh	628 kWh
31	Lokakuu	37%	277 h	425 kWh	2 757 kWh	3 181 kWh	3 181 kWh	0 kWh	1 088 kWh
30	Marraskuu	52%	375 h	411 kWh	3 903 kWh	4 314 kWh	4 314 kWh	0 kWh	1 476 kWh
31	Joulukuu	63%	470 h	425 kWh	4 984 kWh	5 408 kWh	5 408 kWh	0 kWh	1 850 kWh

Talo "Peek" 80100 JOENSUU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Päärakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1989, Huonelämpö	21,0 C	0,69 [W/m2/K]
24 821 kWh/a				
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		200,0 m2	2,60 m	520,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		62,3 m	2,60 m	161,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		200,0 m2	25 W/m2/Ap/a	520,0 m3
				9,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,20 U	0,64 kW	200,0 m2
				4 563 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	1,42 kW	200,0 m2
				4 016 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,34 kW	125,9 m2
				3 791 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	2,13 kW	30,0 m2
				6 023 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,43 kW	6,0 m2
				1 205 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,23 U	5,95 kW	561,9 m2
				19 598 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	65%	1,10 kW	43,3 l/sek
				3 289 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,64 kW	8,9 l/sek
				1 934 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 598 kWh/a	7,69 kW	5 223 kWh/a
				24 821 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1989, Huonelämpö	10,0 C	1,07 [W/m2/K]
5 499 kWh/a				
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,0 m	2,20 m	72,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	18 W/m2/Ap/a	132,0 m3
				8,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,25 U	0,06 kW	60,0 m2
				456 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,34 kW	60,0 m2
				602 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,45 kW	52,5 m2
				791 kWh/a
Ikkunat		1,20 U	0,23 kW	4,0 m2
				402 kWh/a
Ovet		1,38 U	1,04 kW	16,0 m2
				1 840 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,30 U	2,13 kW	192,5 m2
				4 091 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,53 kW	9,2 l/sek
				994 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,10 x / h		0,22 kW	3,8 l/sek
				414 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 091 kWh/a	2,88 kW	1 408 kWh/a
				5 499 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
				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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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 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
				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
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor1Quattro2x25/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,53 kW	17,6 Wh/m	30,0 m
				4 628 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		260,0 m2	652,0 m3	Enimmäistehot
				34 949 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35 C	8,08 kWmax
				23 690 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,29 kertaa/h	53 l/sek	1,63 kWmax	4 283 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,07 kertaa/h	13 l/sek	0,87 kWmax	2 348 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö	30 metriä	4 628 kWh/v	0,53 kWmax	4 628 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)			11,10 kWmax	34 949 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3		710,4 m3	15,6 W/m3	49 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3		652,0 m3	17,0 W/m3	10,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2		282,5 m2	39,3 W/m2	124 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2		260,0 m2	42,7 W/m2	134 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

80100 JOENSUU

(Pohjois-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.612-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla		Täystehoisena	Valittu 11,5 kW
- Pumpuksi valitsit 11,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,7 kW	38 029 kWh	38 029 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,6 kW	25 037 kWh	25 020 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,9 kW	12 992 kWh	13 009 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		2,9 SCOP	2,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,5 kW	7,79 kW	7,67 kW

Lämmön keruu pellostä (25036 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,578 l/s	36,4 kWh/m	688 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	344 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 278 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 782 kWh
- Kaivot yhteensä	278 m	1 kpl	25 125 kWh	25 125 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	278 m	25 125 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	10,27 [W/m]	27,60 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 125 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	278 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	278 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 125 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 125 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,578 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,578 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	688 m	1,3 m

Kaivon syvyys 278 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Peek"
-
80100 JOENSUU

Talo 1989, 200 m², oletetaan olevan yksikerroksinen, sekä
65 m² 2x autotalli/varasto/pannuhuone ulkorakennus, jossa peruslämpö.
Pannuhuoneesta taloon on n 30 m kanaalia eristeputkessa,
jossa kiertää lämmin käyttövesi kesät talvet.
Öljyä polteltu pakkasilla n 1000 l,
muutoin Högfoss Moduli lämpimänä sähköllä.
Sähkön kulutus kaikkiaan noin 20.000 kWh/v.

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 11,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	33 029 kWh	1 321 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	38 029 kWh	1 561 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 983 kWh	1 558 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	26 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	13 009 kWh	1 561 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	38 029 kWh	4 563 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 371 litraa	4 371 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 400 kWh	768 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 009 kWh	1 561 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 409 kWh	2 329 €