

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Perinnetalo "Robi" -vaihtoehtolaskelma B			4130 SIPOO		Tulostuspäivä 13.03.2016				
Laskettu Bergheat46.609-1,7-5 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		299,0 m2	749,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			14,27 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C	42 623 kWh	1 702 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%	6 985 kWh	-2 096 kWh	-84 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,11 kW	1 pers	1 000 kWh	1 000 kWh	48 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			14,38 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	41 528 kWh	1 667 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi					299 m2	34,8	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi					750 m3	13,9	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					299 m2	143	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					750 m3	56,9	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				43 623 kWh	299 m2	146	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö					325,1 brm2	48 513 kWh	149 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)					325,1 brm2	149 ET	A luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu					20,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			13,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 773 litraa	1,000 €/ltr	4 773 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			41 m3	100,00 €/m3	4 063 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			41 528 kWh	0,120 €/kWh	4 983 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			41 334 kWh	0,120 €/kWh	1 659 €	2,99 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			193 kWh	0,120 €/kWh	23 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					41528 kWh	14 016 kWh	2,96 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					98,6%	13 823 kWh	1 659 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					1,4%	193 kWh	23 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	14 016 kWh	1 682 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna							3 091 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna							3 301 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	40 528 kWh	2,98 COP	13 425 kWh	188 kWh	13 613 kWh	1 634 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	1 000 kWh	2,48 COP	398 kWh	5 kWh	403 kWh	48 €		
- Vastuskäyttö		193 kWh	1,00 COP		193 kWh	0 kWh	(= 23 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		41 528 kWh	2,96 SCOP	13 823 kWh	193 kWh	14 016 kWh	1 682 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			27 511 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		44,7 kWh/m	616 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			255 m		Valittu 1 kpl 255 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,96 COP	27 511 kWh	41 528 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 20 C, ulkolämpötilat 1 C ja -28,5 C					
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		8,9 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		10,4 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		11,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		13,3 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		14,8 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		16,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		17,8 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						14,4 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						13,0 kW	Lähes täysteho		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-23,8 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). 13 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3194 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 193 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on SIPOO, jossa koko vuosi = 4097, tammikuu = 682 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 194 h	1 000 kWh	40 528 kWh	41 528 kWh	41 334 kWh	193 kWh	14 016 kWh
31	Tammikuu	71%	525 h	85 kWh	6 746 kWh	6 831 kWh	6 753 kWh	78 kWh	2 306 kWh
28	Helmikuu	73%	493 h	77 kWh	6 331 kWh	6 408 kWh	6 293 kWh	115 kWh	2 163 kWh
31	Maaliskuu	61%	452 h	85 kWh	5 797 kWh	5 882 kWh	5 882 kWh	0 kWh	1 985 kWh
30	Huhtikuu	41%	292 h	82 kWh	3 719 kWh	3 802 kWh	3 802 kWh	0 kWh	1 283 kWh
31	Toukokuu	16%	118 h	85 kWh	1 444 kWh	1 529 kWh	1 529 kWh	0 kWh	516 kWh
30	Kesäkuu	3%	18 h	82 kWh	158 kWh	240 kWh	240 kWh	0 kWh	81 kWh
31	Heinäkuu	1%	8 h	85 kWh	20 kWh	105 kWh	105 kWh	0 kWh	35 kWh
31	Elokuu	3%	23 h	85 kWh	208 kWh	293 kWh	293 kWh	0 kWh	99 kWh
30	Syyskuu	18%	127 h	82 kWh	1 563 kWh	1 645 kWh	1 645 kWh	0 kWh	555 kWh
31	Lokakuu	36%	271 h	85 kWh	3 442 kWh	3 527 kWh	3 527 kWh	0 kWh	1 191 kWh
30	Marraskuu	53%	385 h	82 kWh	4 916 kWh	4 999 kWh	4 999 kWh	0 kWh	1 687 kWh
31	Joulukuu	65%	482 h	85 kWh	6 182 kWh	6 267 kWh	6 267 kWh	0 kWh	2 115 kWh

Perinnetalo ”Robi” -vaihtoehtolaskelma B 4130 SIPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1820, Huonelämpö	20,0 C	1,46 [W/m2/K]
				33 202 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		153,0 m2	2,80 m	428,4 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		58,2 m	2,80 m	163,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		153,0 m2	53 W/m2/Ap/a	428,4 m3
				18,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,35 U	0,79 kW	153,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	153,0 m2
Umpiseinän ala		0,65 U	4,47 kW	135,0 m2
Ikkunat		2,50 U	2,93 kW	23,0 m2
Ovet		2,00 U	0,51 kW	5,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,45 U	8,69 kW	469,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,75 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,19 x / h	1,40 kW	11,9 l/sek
				22,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		27 281 kWh/a	10,84 kW	5 921 kWh/a
				33 202 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1820, Huonelämpö	20,0 C	0,48 [W/m2/K]
				9 421 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		146,0 m2	2,20 m	321,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,7 m	2,20 m	127,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		146,0 m2	16 W/m2/Ap/a	321,2 m3
				7,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	146,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,67 kW	146,0 m2
Umpiseinän ala		0,17 U	0,96 kW	111,0 m2
Ikkunat		1,00 U	0,81 kW	16,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,11 U	2,44 kW	419,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,56 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h	0,42 kW	6,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 727 kWh/a	3,42 kW	2 694 kWh/a
				9 421 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..		299,0 m2	749,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	11,14 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,10 kertaa/h	21 l/sek	1,31 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,14 kertaa/h	29 l/sek	1,82 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				14,27 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			824,2 m3	17,3 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			749,6 m3	19,0 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			325,1 m2	43,9 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			299,0 m2	47,7 W/m2
				143 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4130 SIPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.609-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 13 kW
- Pumpuksi valitsit 13 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,4 kW	41 528 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,6 kW	27 640 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,4 kW	13 888 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	13,0 kW	9,60 kW
		8,67 kW

Lämmön keruu pellostä (27639 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,629 l/s	44,7 kWh/m	616 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan	-	PATTERNILÄMMITYS		
- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	455 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 255 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	27 200 kWh
- Kaivot yhteensä	255 m	1 kpl	27 655 kWh	27 655 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	255 m	27 655 kWh
			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa			12,32 [W/m]	34,01 [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	27 655 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	255 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	255 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	27 655 kWh	
19	Saanto yhteensä	27 655 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,629 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,629 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,2		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	616 m	1,0 m

Kaivon syvyys 255 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Perinnetalo "Robi" -vaihtoehtolaskelma B

4130 SIPOO

Vaihtoehtoinen laskelma B, jossa yläkertakin tehty kokonaan lämmitettäväksi.

Perinnetalo, 200 v. vanha hirsitalo Itäisellä Uudellamaalla.

Pohjan pinta ala on n. 140 m², kaksi kerroksinen, ulkomitat n. 7,5 x 22 m.

Toisesta kerroksesta käytössä puolet, lämmitettävä pinta-ala yhteensä 210 m².

Alakerran huonekorkeus n. 2,8 m, yläkerran 2,2 m keskimäärin.

Ympärivuotisessa vapaa-ajan käytössä; ei asuta koko ajan, talvella viikonloppuisin.

Tämän myötä lämpimän veden kulutus on melko pieni varsinkin talvella.

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 13 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	40 528 kWh	1 634 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 000 kWh	48 €
Molemmat yhteensä	41 528 kWh	1 682 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	13 823 kWh	1 659 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	193 kWh	23 €
Molemmat yhteensä	14 016 kWh	1 682 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	41 528 kWh	4 983 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 773 litraa	4 773 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 985 kWh	838 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 016 kWh	1 682 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	21 001 kWh	2 520 €