

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xls	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!		
Hirsitalo "Vatsela"		20100 TURKU		Tulostuspäivä 03.09.2015		
Laskettu Bergheat46.536-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		236,0 m2	605,0 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,69 kW	PATTERILÄMMITYS +52 C	38 648 kWh	1 885 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 040 kWh	-1 812 kWh	-88 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		12,24 kW	0,15 €/kWh	3,0 SCOP	41 636 kWh	2 073 €
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				236 m2	41,5	Wh/m²/Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				605 m3	16,2	Wh/m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				236 m2	164	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				605 m3	63,9	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			43 448 kWh	236 m2	184	kWh/m²/v
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+ Taloussähkö				258,5 brm2	47 676 kWh	184 kWh
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				258,5 brm2	184 ET	C luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				19,1 C	Luokitus on C luokka - Pientalot	
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle		12,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 626 litraa	1,150 €/ltr	5 320 €	90,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		37 m3	68,00 €/m3	2 528 €	80,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		41 636 kWh	0,150 €/kWh	6 245 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		41 555 kWh	0,150 €/kWh	2 069 €	3,01 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan		81 kWh	0,150 €/kWh	12 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				41636 kWh	13 876 kWh	3,00 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,4%	13 794 kWh	2 069 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,6%	81 kWh	12 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	13 876 kWh	2 081 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 239 €
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						4 164 €
- Lämmitys kuluttaa		3,08 COP	36 836 kWh	3,06 COP	11 952 kWh	72 kWh
- Käyttövesi kuluttaa		2,60 COP	4 800 kWh	2,59 COP	1 843 kWh	9 kWh
- Vastuskäyttö			81 kWh	1,00 COP		81 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä			41 636 kWh	3,00 SCOP	13 794 kWh	81 kWh
					13 876 kWh	
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS						
- Maasta vuodessa kerättävä energia			27 760 kWh		Tuotto/metri	PITUUS
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		49,7 kWh/m	558 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			232 m		Valittu 1 kpl 232 metrin kaivo	
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,00 COP	27 760 kWh	41 636 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan						
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat 1 C ja -26 C	
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	9,3 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	10,6 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	12,0 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	13,3 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	14,7 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	16,0 kW	Täystehoinen
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					12,2 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					12,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-25 C	
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.						
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman sisälämmönlähdettä.						
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.						
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).						
12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3470 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 81 kWh						
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on TURKU, jossa koko vuosi = 3942, tammikuu = 650						
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!						
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA						
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla
365	Koko vuosi	40%	3 470 h	4 800 kWh	36 836 kWh	41 636 kWh
31	Tammikuu	73%	540 h	408 kWh	6 074 kWh	6 481 kWh
28	Helmikuu	76%	508 h	368 kWh	5 726 kWh	6 094 kWh
31	Maaliskuu	64%	473 h	408 kWh	5 268 kWh	5 675 kWh
30	Huhtikuu	45%	321 h	395 kWh	3 454 kWh	3 848 kWh
31	Toukokuu	21%	157 h	408 kWh	1 475 kWh	1 883 kWh
30	Kesäkuu	7%	47 h	395 kWh	174 kWh	569 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	408 kWh	18 kWh	426 kWh
31	Elokuu	6%	48 h	408 kWh	165 kWh	573 kWh
30	Syyskuu	20%	147 h	395 kWh	1 365 kWh	1 759 kWh
31	Lokakuu	39%	292 h	408 kWh	3 096 kWh	3 504 kWh
30	Marraskuu	56%	404 h	395 kWh	4 452 kWh	4 847 kWh
31	Joulukuu	67%	498 h	408 kWh	5 570 kWh	5 978 kWh

Hirsitalo "Vatsela" 20100 TURKU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940	Huonelämpö 16,0 C		1 949 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		13,0 m2	2,20 m	28,6 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		15,2 m	2,20 m	33,4 m2	150 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		13,0 m2	38 W/m2/Ap/a	28,6 m3	17,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,40 U	0,05 kW	13,0 m2	338 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	13,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	0,38 kW	30,8 m2	933 kWh/a
Ikkunat			0,05 kW	0,6 m2	0 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	259 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,29 U	0,59 kW	59,4 m2	1 530 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,11 kW	2,0 l/sek	338 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,03 kW	0,5 l/sek	81 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 530 kWh/a	0,73 kW	419 kWh/a	1 949 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940	Huonelämpö 19,0 C		26 764 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		143,0 m2	2,80 m	400,4 m3	67 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,2 m	2,80 m	143,4 m2	187 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		143,0 m2	47 W/m2/Ap/a	400,4 m3	17,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,28 U	1,07 kW	143,0 m2	7 280 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,45 kW	143,0 m2	1 225 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	2,01 kW	120,4 m2	5 460 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	2,00 kW	21,0 m2	5 443 kWh/a
Ovet		1,20 U	0,11 kW	2,0 m2	311 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,32 U	5,65 kW	429,4 m2	19 718 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,62 kW	27,8 l/sek	5 682 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,39 kW	6,7 l/sek	1 364 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 718 kWh/a	7,66 kW	7 046 kWh/a	26 764 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1940	Huonelämpö 20,0 C		9 935 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,20 m	176,0 m3	56 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		43,7 m	2,20 m	96,1 m2	124 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	32 W/m2/Ap/a	176,0 m3	14,3 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	80,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,59 kW	80,0 m2	1 642 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	1,32 kW	90,1 m2	3 699 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	0,59 kW	6,0 m2	1 642 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,20 U	2,49 kW	256,1 m2	6 983 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,58 kW	9,8 l/sek	2 109 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,23 kW	3,9 l/sek	844 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 983 kWh/a	3,30 kW	2 953 kWh/a	9 935 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			
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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		236,0 m2	605,0 m3	Enimmäistehot	38 648 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26 C	8,73 kWmax	28 230 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,24 kertaa/h	40 l/sek	2,31 kWmax	8 130 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	11 l/sek	0,65 kWmax	2 289 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)				11,69 kWmax	38 648 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			660,7 m3	17,7 W/m3	58 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			605,0 m3	19,3 W/m3	16,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			258,5 m2	45,2 W/m2	150 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			236,0 m2	49,6 W/m2	164 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT20100 TURKU
(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.536-1.85-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisenä	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	12,2 kW	41636
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,0 kW	27 815 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,0 kW	13 821 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kW	8,26 kW

Lämmön keruu pellostä (27814 kWh / vuosi) - PATTERNLÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	49,7 kWh/m	558 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNLÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	316 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 232 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	27 610 kWh
- Kaivot yhteensä	232 m	1 kpl	27 926 kWh	27 926 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	232 m	27 926 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	13,66 W/m	34,91 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	4,7 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	27 926 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	232 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	232 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	27 926 kWh	
19	Saanto yhteensä	27 926 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,651 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,651 l/s @ Δt = 3,5 K	
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4		
24			

Kaivon syvyys 232 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Hirsitalo "Vatsela"

20100 TURKU

Vanha maatilan päärakennus, hirsirunko rossipohjalla. Pohjan ala 200 m².
1988 alapohjan villoitus, ulkoseinät 2x puukuitulevy ehkä yht. 40 mm. Yläkerta muutettu asuttavaksi.
Uusi sisäntulosiipi. Patterilämmitys öljyllä. Öljyä palaa 3000...3500 l/vuosi.
Kattila 1988 Kaukora? poltin uudempi. Huonosti eristetty kattilahuone talon alla.
...
3500 lämmitysöljyä/vuosi on tuskin riittävä tälle rakennukselle.
Onnistunutta mitoittamista varten olisi hyvä olla tarkempaa tietoa rakennuksesta.

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 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	36 836 kWh	1 804 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	278 €
Molemmat yhteensä	41 636 kWh	2 081 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	13 794 kWh	2 069 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	81 kWh	12 €
Molemmat yhteensä	13 876 kWh	2 081 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi	6 040 kWh	906 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	13 876 kWh	2 081 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 916 kWh	2 987 €