

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Rinnetalo "Vileee"		21290 RUSKO			Tulostuspäivä 20.01.2016				
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			301,0 m2	749,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,90 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		31 026 kWh	1 342 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	7 015 kWh	-2 105 kWh	-91 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh	260 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,47 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	33 922 kWh	1 511 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				301 m2	25,1	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				749 m3	10,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				301 m2	103	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				749 m3	41,4	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			36 026 kWh	301 m2	120	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				327,1 brm2	40 937 kWh	125 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				327,1 brm2	125 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				17,1 C	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		12,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 899 litraa	1,100 €/ltr	4 289 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		33 m3	68,00 €/m3	2 257 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		33 922 kWh	0,130 €/kWh	4 410 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		33 922 kWh	0,130 €/kWh	1 114 €	3,96 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				33922 kWh	8 567 kWh	3,96 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 567 kWh	1 114 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 567 kWh	1 114 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 175 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 296 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	28 922 kWh	4,40 COP	6 567 kWh	0 kWh	6 567 kWh	854 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	5 000 kWh	2,50 COP	2 000 kWh	0 kWh	2 000 kWh	260 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		33 922 kWh	3,96 SCOP	8 567 kWh	0 kWh	8 567 kWh	1 114 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		25 354 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		44,6 kWh/m	568 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		238 m	Valittu 1 kpl 238 metrin kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			3,96 COP	25 354 kWh	33 922 kWh				
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 17 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -28,2 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,9 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,1 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,7 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		13,2 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		14,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					12,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-30 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).									
12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2827 tuntia, joka on 32 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on RUSKO, jossa koko vuosi = 4103, tammikuu = 677									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	32%	2 827 h	5 000 kWh	28 922 kWh	33 922 kWh	33 922 kWh	0 kWh	8 567 kWh
31	Tammikuu	58%	433 h	425 kWh	4 769 kWh	5 193 kWh	5 193 kWh	0 kWh	1 312 kWh
28	Helmikuu	61%	407 h	384 kWh	4 495 kWh	4 879 kWh	4 879 kWh	0 kWh	1 232 kWh
31	Maaliskuu	51%	380 h	425 kWh	4 136 kWh	4 560 kWh	4 560 kWh	0 kWh	1 152 kWh
30	Huhtikuu	36%	260 h	411 kWh	2 712 kWh	3 123 kWh	3 123 kWh	0 kWh	789 kWh
31	Toukokuu	18%	132 h	425 kWh	1 158 kWh	1 583 kWh	1 583 kWh	0 kWh	400 kWh
30	Kesäkuu	6%	46 h	411 kWh	137 kWh	548 kWh	548 kWh	0 kWh	138 kWh
31	Heinäkuu	5%	37 h	425 kWh	14 kWh	439 kWh	439 kWh	0 kWh	111 kWh
31	Elokuu	6%	46 h	425 kWh	129 kWh	554 kWh	554 kWh	0 kWh	140 kWh
30	Syyskuu	17%	124 h	411 kWh	1 072 kWh	1 483 kWh	1 483 kWh	0 kWh	374 kWh
31	Lokakuu	32%	238 h	425 kWh	2 431 kWh	2 856 kWh	2 856 kWh	0 kWh	721 kWh
30	Marraskuu	45%	326 h	411 kWh	3 496 kWh	3 907 kWh	3 907 kWh	0 kWh	987 kWh
31	Joulukuu	54%	400 h	425 kWh	4 373 kWh	4 798 kWh	4 798 kWh	0 kWh	1 212 kWh

Rinnetalo "Vileee" 21290 RUSKO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2001		Huonelämpö 21,0 C	
				10 782 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		84,0 m2	2,20 m	184,8 m3	58 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		38,1 m	2,20 m	83,8 m2	128 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		84,0 m2	31 W/m2/Ap/a	184,8 m3	14,2 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,28 U	0,37 kW	84,0 m2	2 511 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	84,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,28 U	1,05 kW	71,8 m2	2 861 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,29 kW	4,0 m2	797 kWh/a
Ovet		1,85 U	0,77 kW	8,0 m2	2 107 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,25 U	2,49 kW	251,8 m2	8 276 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	0,57 kW	25,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,13 kW	2,1 l/sek	466 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 276 kWh/a	3,19 kW	2 506 kWh/a	10 782 kWh/a
Keskikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2001		Huonelämpö 15,0 C	
				20 245 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		217,0 m2	2,60 m	564,2 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		65,7 m	2,60 m	170,8 m2	93 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		217,0 m2	23 W/m2/Ap/a	564,2 m3	8,7 W/m3/Ap/a
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,37 U	0,49 kW	217,0 m2	3 282 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	1,39 kW	217,0 m2	3 027 kWh/a
Umpiseinän ala		0,23 U	1,39 kW	131,8 m2	3 020 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	2,12 kW	33,0 m2	4 603 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,44 kW	6,0 m2	957 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,32 U	5,82 kW	604,8 m2	14 889 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,54 kW	78,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,35 kW	6,3 l/sek	996 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 889 kWh/a	7,71 kW	5 356 kWh/a	20 245 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 , 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 , 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 , 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..		301,0 m2	749,0 m3	Enimmäistehot	31 026 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	8,31 kWmax	23 165 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä		0,50 kertaa/h	104 l/sek	2,11 kWmax	6 399 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,04 kertaa/h	8 l/sek	0,48 kWmax	1 463 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 )				10,90 kWmax	31 026 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			835,1 m3	13,1 W/m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			749,0 m3	14,6 W/m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			327,1 m2	33,3 W/m2	95 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			301,0 m2	36,2 W/m2	103 kWh/m2/v

**TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT**

21290 RUSKO

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,5 kW	33 922 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	9,0 kW	25 354 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,0 kW	8 567 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kW	8,87 kW
		9,28 kW

Lämmön keruu pellostä ( 25354 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,591 l/s	44,6 kWh/m	568 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	455 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 238 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 993 kWh
- Kaivot yhteensä	238 m	1 kpl	25 448 kWh	25 448 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	238 m	25 448 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,16 [W/m]	38,97 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	5,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	25 448 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	238 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	238 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 448 kWh		
19	Saanto yhteensä	25 448 kWh		
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,591 l/s	@ Δt = 4 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,591 l/s	@ Δt = 4 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	568 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 238 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

# Rinnetalo "Vileee"

-

21290 RUSKO

Rinnetalo 2001.

Vuoden aikana on kulunut sähköä yhteensä n.40 000 kWh + 3 i-m<sup>3</sup> koivuklapia puukattilassa.

Rakennuksen ulkomitat ovat 23 x 10,4 m, asuintilat 197 m<sup>2</sup> + 40 m<sup>2</sup> parvtilaa.

Autotalli/varasto alakerrassa 84 m<sup>2</sup>, vesikiertoinen lattialämmitys koko talossa.

Tilavuus huoneiden sisämittojen mukaan 650 m<sup>3</sup> (itse laskettu).

U -arvoja: kellarin seinä 0,28 U, alapohja 0,28 U, yläpohja 0,14 U, ulkoseinä 0,23 U.

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 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 922 kWh	854 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	260 €
Molemmat yhteensä	33 922 kWh	1 114 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 567 kWh	1 114 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 567 kWh	1 114 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	33 922 kWh	4 410 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,1 euroa/ litra )	3 899 litraa	4 289 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 015 kWh	912 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 567 kWh	1 114 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 582 kWh	2 026 €