

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Asuinrakennus "Wilma"		7910 Valko		Tulostuspäivä 07.09.2014	
Laskettu BERGHEAT 46.681-1,8 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		137,1 m2	366,3 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		10,25 kW	PATTERILÄMMITYS	32 585 kWh	1 481 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 557 kWh	-1 367 kWh
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,71 kW	0,15 €/kWh	3,18 COP	35 218 kWh
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			137 m2	56,3	Wh/m²/Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			366 m3	21,1	Wh/m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			137 m2	238	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			366 m3	89,0	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		36 585 kWh	137 m2	267	kWh/m²/v
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö			154,9 brm2	39 775 kWh	257 kWh
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)			154,9 brm2	257 ET	E luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			20,8 C		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	tehoisella pumpulla		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 048 litraa	1,150 €/ltr	4 655 €	87,00%
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		29 m3	68,00 €/m3	1 996 €	80,00%
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		35 218 kWh	0,150 €/kWh	5 283 €	1,00 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		35 122 kWh	0,150 €/kWh	1 654 €	3,18 COP
Sähkövastuksella tuotetaan		96 kWh	0,150 €/kWh	14 €	1,00 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			35218 kWh	11 126 kWh	3,17 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,1%	11 030 kWh	1 654 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,9%	96 kWh	14 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	11 126 kWh	1 669 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 986 €
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					3 614 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	31 218 kWh	3,30 COP	9 434 kWh	85 kWh	9 519 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 596 kWh	11 kWh	1 607 kWh
- Vastuskäyttö	96 kWh	1,00 COP		96 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä	35 218 kWh	3,17 COP	11 030 kWh	96 kWh	11 126 kWh
LÄMMÖN KERUU					
Maasta vuodessa kerättävä energia 24158 kWh		KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		47,2 kWh/m	512 m
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona			224 m	tai 224+0+0+0 metriä	
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot			6,0 C	12,31 mK/m	7,0 kW
- Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa				6,9 C	107,8 kWh/m
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on					12,3 W/m
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia				35 218 kWh	3,17 COP
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 1 C ja -26 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0kW
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,2kW
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,3kW
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		11,6 kW
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		12,8 kW
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		13,9 kW
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				10,7 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				10,0 kW	Lähes täysteho
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-23 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).					
10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3522 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 96 kWh					
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on Valko, jossa koko vuosi = 4224, tammikuu = 703					
Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
365	Koko vuosi	40%	3 522 h	4 000 kWh	31 218 kWh
31	Tammikuu	74%	554 h	340 kWh	5 197 kWh
28	Helmikuu	77%	518 h	307 kWh	4 877 kWh
31	Maaliskuu	65%	480 h	340 kWh	4 465 kWh
30	Huhtikuu	44%	319 h	329 kWh	2 865 kWh
31	Toukokuu	20%	145 h	340 kWh	1 112 kWh
30	Kesäkuu	6%	45 h	329 kWh	122 kWh
31	Heinäkuu	5%	35 h	340 kWh	15 kWh
31	Elokuu	7%	50 h	340 kWh	160 kWh
30	Syyskuu	21%	153 h	329 kWh	1 204 kWh
31	Lokakuu	40%	299 h	340 kWh	2 652 kWh
30	Marraskuu	57%	412 h	329 kWh	3 787 kWh
31	Joulukuu	69%	510 h	340 kWh	4 762 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!	Rak vuosi		Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				0,0 m3	0,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				0,0 m2	0 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				0,0 m2	0 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U			0 kWh/v
Yläpohja		0,00 U			0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,00 U			0 kWh/v
Ikkunat		0,00 U			0 kWh/v
Ovet		0,00 U			0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		0,00 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1950	Huonelämpö 21,0 C		19 350 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,80 m	8,53 m	3,12 m	83,6 m2	250,8 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,38 m	8,11 m	2,70 m	76,1 m2	205,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,38 U	185 kWh/m2	246,6 m2	14 040 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				228,2 m3	85 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				228,2 m3	20,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				83,6 m2	231 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				76,1 m2	254 kWh/m2/v
Alapohja		0,30 U		76,1 m2	3 430 kWh/v
Yläpohja		0,14 U		76,1 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,48 U		81,4 m2	5 902 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		11,0 m2	2 645 kWh/v
Ovet		1,60 U		2,0 m2	481 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,38 U		246,6 m2	14 040 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,35 x / h	0%	79,9 m3/h	22,2 l/sek	4 322 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		18,3 m3/h	5,1 l/sek	988 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		6,05 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1950	Huonelämpö 21,0 C		8 324 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,80 m	4,05 m	2,69 m	39,7 m2	90,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	9,38 m	3,63 m	2,27 m	34,0 m2	77,3 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,36 U	204 kWh/m2	127,2 m2	6 943 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				77,3 m3	108 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				77,3 m3	25,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				39,7 m2	210 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				34,0 m2	244 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		34,0 m2	1 024 kWh/v
Yläpohja		0,16 U		34,0 m2	819 kWh/v
Umpiseinän ala		0,50 U		55,1 m2	4 139 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		4,0 m2	962 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,36 U		127,2 m2	6 943 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	19,3 m3/h	5,4 l/sek	1 046 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		6,2 m3/h	1,7 l/sek	335 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,60 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lisäosa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 1970	Huonelämpö 20,0 C		4 911 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	6,32 m	5,00 m	2,67 m	31,6 m2	71,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	5,90 m	4,58 m	2,25 m	27,0 m2	60,8 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,26 U	140 kWh/m2	101,2 m2	3 796 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				60,8 m3	81 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				60,8 m3	19,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				31,6 m2	155 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				27,0 m2	182 kWh/m2/v
Alapohja		0,25 U		27,0 m2	956 kWh/v
Yläpohja		0,20 U		27,0 m2	765 kWh/v
Umpiseinän ala		0,22 U		44,2 m2	1 395 kWh/v
Ikkunat		1,60 U		3,0 m2	679 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U		101,2 m2	3 796 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	18,2 m3/h	5,1 l/sek	929 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		3,6 m3/h	1,0 l/sek	186 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		1,60 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		137,1 m2	366,3 m3	Enimmäistehot	32 585 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-26 C	7,79 kWmax	24 779 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,32 kertaa/h	33 l/sek	1,98 kWmax	6 297 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,08 kertaa/h	8 l/sek	0,47 kWmax	1 508 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				10,25 kWmax	32 585 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			412,0 m3	24,9 W/m3	79 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			366,3 m3	28,0 W/m3	21,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			154,9 m2	66,2 W/m2	210 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			137,1 m2	74,7 W/m2	238 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.681 - 1,8

07.09.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	10,7 kW	35 218 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	6,8 kW	24 158 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	3,1 kW	11 060 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,18 COP

Lämmön keruu pellostä (24158 kWh / vuosi)			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Uputussyvyys
KOSTEA SAVI	47,2 kWh/m	512 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO, Valko, kaivosta tarvitaan 24158 kWh, valittu pumpputeho 10 kW

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä				0,100 Celsius/m	
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin				0,010 Celsius/m	
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines		
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		6,0 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	45,7 kWh/m	457 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	93,1 kWh/m	931 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 224 m	111,5 kWh/m	22 736 kWh	
Kaivon pohjalla, 224 metrissä = noin +8,1C lämpötila.					
Koko kaivo		224 m	107,8 kWh/m	24 124 kWh	
Yhtenä kaivona	224 m	24 158 kWh	107,8 kWh/m	12,3 W/m	
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				12,3 W/m	1,77 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				31,1 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	224 m	107,8 kWh/m	24 158 kWh	11 060 kWh	35 218 kWh
Kaivot yhteensä	224 m	107,8 kWh/m	24 158 kWh	11 060 kWh	35 218 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				2,76 kW	12,3 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 10 kW -tehoisella lämpöpumpulla				6,97 kW	31,1 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Energiakaivo, varamitoitus, Valko, kaivosta tarvitaan 24158 kWh, valittu pumpputeho 10 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		6,0 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	44,3 kWh/m	443 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	77,6 kWh/m	776 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 260 m	95,2 kWh/m	22 858 kWh	
Koko kaivo		260 m	92,6 kWh/m	24 076 kWh	
Yhtenä kaivona	260 m	24 076 kWh	92,9 kWh/m	9,6 W/m	1,47 W/m /K
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	144 m	83,9 kWh/m	12 083 kWh	5 532 kWh	17 615 kWh
Kaivo # 2	143 m	84,4 kWh/m	12 075 kWh	5 528 kWh	17 603 kWh
Kaivot yhteensä	287 m	84,2 kWh/m	24 158 kWh	11 060 kWh	35 218 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				2,76 kW	9,6 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 10 kW -tehoisella lämpöpumpulla				6,97 kW	24,3 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

Asuinrakennus "Wilma"

-

7910 Valko

Talo 1955 öljystä maalämpöön..
2 kerrosta + lisäosa 1970, jossa pannuhuone ja sauna.
Alakerta 76m², korkeus 2,7 m, 204m³ + eteinen/sauna 27m², 60m³
Yläkerta 34m², 2,27 m korkea, 77m³.
Ulkoseinät kutterinpuru? 125mm paksut ulkoverhouslaudasta sisäpuolen levyyn.
Katossa kutterinpuru / sahanpuru 350mm.
2 lasiset ikkunat, normaalikokoiset, yksi ulko-ovi.
Öljynkulutus vuodessa 2000-2500l. Tarkkaa määrää ei ole tiedossa.
Laskelmassa on oletettu, että lisäosa on rakennettu kiinni päärakennukseen.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 10 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	31 218 kWh	1 428 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	241 €
Molemmat yhteensä	35 218 kWh	1 669 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	11 030 kWh	1 654 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	96 kWh	14 €
Molemmat yhteensä	11 126 kWh	1 669 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,17 COP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		5 283 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		4 655 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 557 kWh	684 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 126 kWh	1 669 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 683 kWh	2 352 €