

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Uudisrakennus "Elko"		38700 Kankaanpää		Tulostuspäivä 12.06.2014	
Laskettu BERGHEAT46.663 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		170,0 m2	484,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,80 kW	LATTIALÄMMITYS	21 064 kWh	702 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 050 kWh	-1 515 kWh
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,26 kW	0.15 €/kWh	3,96 COP	23 549 kWh
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				170 m2	27,4
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				484 m3	9,6
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				170 m2	124
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				484 m3	43,5
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 064 kWh	170 m2	147
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				191,3 brm2	28 599 kWh
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				191,3 brm2	150 ET
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,6 C	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		7,0 kW	tehoisella pumpulla		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 707 litraa	1,150 €/ltr	3 113 €	87,00%
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		20 m3	68,00 €/m3	1 334 €	80,00%
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		23 549 kWh	0,150 €/kWh	3 532 €	1,00 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		23 517 kWh	0,150 €/kWh	890 €	3,96 COP
Sähkövastuksella tuotetaan		32 kWh	0,150 €/kWh	5 €	1,00 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				23549 kWh	5 969 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,5%	5 936 kWh
- Lisälämpövuastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,5%	32 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 969 kWh
- Säästää tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 218 €
- Säästää tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 637 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	19 549 kWh	4,50 COP	4 338 kWh	27 kWh	4 365 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	4 000 kWh	2,50 COP	1 598 kWh	6 kWh	1 603 kWh
- Vastuskäyttö	32 kWh	1,00 COP		32 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä	23 549 kWh	3,95 COP	5 936 kWh	32 kWh	5 969 kWh
LÄMMÖN KERUU					
	KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS
Jos keruupiiri PELLOSSA	KOSTEA SAVI		51,6 kWh/m	456 m	0,9 m
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona	175 m		tai 175+0+0+0 metriä		1 kaivo
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot	5,8 C		11,48 mK/m	5,4 kW	31,1 W/m
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto			6,4 C	100,6 kWh/m	134,6 kWh/m
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on				11,5 W/m	1,8 W / (mK)
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia			23 549 kWh	3,95 COP	17 605 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittavat ulkolämpötilat 0 C ja -29 C	
Kun ulkolämpötila on	-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,4kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,1kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,4 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,2 kW	Täystehoinen	
Kun ulkolämpötila on	-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				7,3 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				7,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-27 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).					
7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3364 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 32 kWh					
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on Kankaanpää, jossa koko vuosi = 4514, tammikuu = 739					
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
365	Koko vuosi	38%	3 364 h	4 000 kWh	19 549 kWh
31	Tammikuu	68%	506 h	340 kWh	3 199 kWh
28	Helmikuu	70%	470 h	307 kWh	2 983 kWh
31	Maaliskuu	58%	435 h	340 kWh	2 704 kWh
30	Huhtikuu	42%	299 h	329 kWh	1 768 kWh
31	Toukokuu	21%	160 h	340 kWh	778 kWh
30	Kesäkuu	9%	65 h	329 kWh	124 kWh
31	Heinäkuu	7%	52 h	340 kWh	22 kWh
31	Elokuu	9%	70 h	340 kWh	150 kWh
30	Syyskuu	23%	168 h	329 kWh	848 kWh
31	Lokakuu	39%	290 h	340 kWh	1 688 kWh
30	Marraskuu	53%	381 h	329 kWh	2 338 kWh
31	Joulukuu	63%	470 h	340 kWh	2 947 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot					
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		
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 20,0 C		13 418 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	13,36 m	10,50 m	3,26 m	140,3 m2	406,9 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	12,70 m	9,84 m	2,60 m	125,0 m2	325,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,33 m	0,17 U	78 kWh/m2	367,2 m2	9 735 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				362,5 m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				362,5 m3	8,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				140,3 m2	96 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				125,0 m2	107 kWh/m2/v
Alapohja		0,14 U		125,00 m2	2 658 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		125,00 m2	1 709 kWh/v
Umpiseinän ala		0,14 U		95,22 m2	2 025 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		18,00 m2	2 734 kWh/v
Ovet		1,00 U		4,00 m2	608 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,17 U		367,2 m2	9 735 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	181,2 m3/h	50,3 l/sek	2 478 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		22,0 m3/h	6,1 l/sek	1 205 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		4,33 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot					
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		
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2014	Huonelämpö 15,0 C		5 457 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,90 m	6,02 m	3,00 m	53,6 m2	144,7 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	8,30 m	5,42 m	2,40 m	45,0 m2	108,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,22 U	82 kWh/m2	155,9 m2	3 674 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				121,5 m3	45 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				121,5 m3	9,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				53,6 m2	102 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				45,0 m2	121 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		45,00 m2	730 kWh/v
Yläpohja		0,10 U		45,00 m2	487 kWh/v
Umpiseinän ala		0,15 U		54,87 m2	890 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		2,00 m2	216 kWh/v
Ovet		1,39 U		9,00 m2	1 351 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		155,9 m2	3 674 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	36,5 m3/h	10,1 l/sek	1 419 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		9,4 m3/h	2,6 l/sek	364 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,22 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,25 kW	10,0 Wh/m	25,0 m	2 190 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		170,0 m2	484,0 m3	Enimmäistehot	21 064 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-29 C	4,64 kWmax	13 409 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,45 kertaa/h	60 l/sek	1,38 kWmax	3 897 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	9 l/sek	0,54 kWmax	1 569 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		25 metriä	2 190 kWh/v	0,25 kWmax	2 190 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,80 kWmax	21 064 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			551,6 m3	12,3 W/m3	38 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			484,0 m3	14,0 W/m3	9,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			193,9 m2	35,1 W/m2	109 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			170,0 m2	40,0 W/m2	124 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46

12.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa vuodessa	5,42 kW	17 605 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	1,77 kW	5 944 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä lämpöenergiaa vuodessa	7,26 kW	23 549 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,96 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	51,6 kWh/m	456 m	0,9 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan			
Porakaivosta tarvitaan 17605 kWh vuodessa			
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	Osuus
Maaporausta	6 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,8 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	40,0 kWh/m	240 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	87,5 kWh/m	1 225 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 175 m	103,4 kWh/m	16 031 kWh
Koko kaivo	175 m	100,6 kWh/m	17 496 kWh
Yhtenä kaivona	175 m	17 605 kWh	100,6 kWh/m
			11,5 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	175 m	17 605 kWh	100,6 kWh/m
Kaivot yhteensä	175 m	17 605 kWh	100,6 kWh/m
			1,78 W / (mK)

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

VARAMITOITUS

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines			
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Osuus
Maaporausta	6 m	1,3 W / (mK)	Teräsputki
Kallion ominaisuudet	5,8 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus
Energian saanto kaivosta vuodessa	Osuus	Saanto /metri	Energiaa vuodessa
Kaivon ylin osuus	0 - 6 m	37,7 kWh/m	226 kWh
Seuraava osuus alas päin	6 - 20 m	72,9 kWh/m	1 021 kWh
Kaivon alin osuus	20 - 205 m	88,2 kWh/m	16 310 kWh
Koko kaivo	205 m	85,6 kWh/m	17 557 kWh
Yhtenä kaivona	205 m	17 557 kWh	85,9 kWh/m
			9,8 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona			
Kaivo # 1	205 m	17 605 kWh	85,9 kWh/m
Kaivot yhteensä	205 m	17 605 kWh	85,9 kWh/m
			1,49 W / (mK)

Uudisrakennus "Elko"

-

38700 Kankaanpää

Uusi talo yhteen tasoon, 125 nto/m2 ja erillinen at/var 45m2,
jonka meinasin ainakin alkuun pitää kylmänä.
Energiatodistuksessa tilojen lämmitykseen 5120,
ilmanvaihtoon 700 ja käyttöveteen 4300 kWh/a.
Kanaalille tulisi mittaa n. 25m.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0.15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 549 kWh	655 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	23 549 kWh	895 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 936 kWh	890 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	32 kWh	5 €
Molemmat yhteensä	5 969 kWh	895 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,95 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 532 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 113 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 050 kWh	758 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 969 kWh	895 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 019 kWh	1 653 €