

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Uudisrakennus "Harava"		94100 Kemi		Tulostuspäivä 07.06.2014				
Laskettu BERGHEAT46.662 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		193,0 m2	563,1 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,62 kW	LATTIALÄMMITYS	21 531 kWh	718 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 395 kWh	-1 618 kWh			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,19 kW	0,15 €/kWh	3,88 COP	24 913 kWh			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi			193 m2	21,0	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi			563 m3	7,2	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			193 m2	112	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			563 m3	38,2	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		26 531 kWh	193 m2	137	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö			214,4 brm2	30 308 kWh	141 kWh			
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)			214,4 brm2	141 ET	A luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu			18,2 C					
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		8,0 kW	tehoisella pumpulla					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 864 litraa	1,150 €/litr	3 293 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		21 m3	68,00 €/m3	1 412 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 913 kWh	0,150 €/kWh	3 737 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		24 817 kWh	0,150 €/kWh	960 €	3,88 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		96 kWh	0,150 €/kWh	14 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			24913 kWh	6 496 kWh	3,84 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			98,5%	6 400 kWh	960 €			
- Lisälämpövästuksen osuus sähkön kulutuksesta			1,5%	96 kWh	14 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	6 496 kWh	974 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 319 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					2 763 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	19 913 kWh	4,50 COP	4 408 kWh	76 kWh	4 484 kWh	673 €		
- Käyttövesi kuluttaa	5 000 kWh	2,50 COP	1 992 kWh	19 kWh	2 012 kWh	302 €		
- Vastuskäyttö	96 kWh	1,00 COP		96 kWh	0 kWh	(= 14 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä	24 913 kWh	3,84 COP	6 400 kWh	96 kWh	6 496 kWh	974 €		
LÄMMÖN KERUU								
		KOSTEUS	MAALAJI	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		43,4 kWh/m	575 m	1,2 m		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona		215 m		tai 215+0+0+0 metriä		1 kaivo		
- Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot			4,6 C	9,82 mK/m	6,2 kW	28,9 W/m		
- Häiriintymättömän kallioperän keskilämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto				5,5 C	86,0 kWh/m	115,9 kWh/m		
- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on					9,8 W/m	1,8 W / (mK)		
- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia				24 913 kWh	3,84 COP	18 488 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittavat ulkolämpötilat -1 C ja -32 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,6kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,2kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,1 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,7 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-40 C	On tarvittava lämmitysteho	9,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				8,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				8,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-31 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).								
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3114 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 96 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Kemi, jossa koko vuosi = 5323, tammikuu = 867								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUISEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 114 h	5 000 kWh	19 913 kWh	24 913 kWh	24 817 kWh	96 kWh
31	Tammikuu	62%	459 h	425 kWh	3 245 kWh	3 669 kWh	3 617 kWh	53 kWh
28	Helmikuu	61%	413 h	384 kWh	2 922 kWh	3 305 kWh	3 262 kWh	43 kWh
31	Maaliskuu	52%	386 h	425 kWh	2 666 kWh	3 090 kWh	3 090 kWh	0 kWh
30	Huhtikuu	39%	280 h	411 kWh	1 831 kWh	2 242 kWh	2 242 kWh	0 kWh
31	Toukokuu	24%	176 h	425 kWh	980 kWh	1 405 kWh	1 405 kWh	0 kWh
30	Kesäkuu	10%	75 h	411 kWh	185 kWh	596 kWh	596 kWh	0 kWh
31	Heinäkuu	8%	58 h	425 kWh	35 kWh	460 kWh	460 kWh	0 kWh
31	Elokuu	11%	80 h	425 kWh	217 kWh	641 kWh	641 kWh	0 kWh
30	Syyskuu	22%	162 h	411 kWh	882 kWh	1 293 kWh	1 293 kWh	0 kWh
31	Lokakuu	35%	261 h	425 kWh	1 666 kWh	2 090 kWh	2 090 kWh	0 kWh
30	Marraskuu	48%	343 h	411 kWh	2 335 kWh	2 746 kWh	2 746 kWh	0 kWh
31	Joulukuu	57%	422 h	425 kWh	2 949 kWh	3 374 kWh	3 374 kWh	0 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		16 189 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	15,00 m	10,53 m	3,42 m	158,0 m2	473,9 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	14,28 m	9,81 m	2,70 m	140,1 m2	378,2 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,36 m	0,18 U	87 kWh/m2	410,3 m2	12 250 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				420,3 m3	39 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				420,3 m3	7,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				158,0 m2	102 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				140,1 m2	116 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		140,09 m2	3 451 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		140,09 m2	2 070 kWh/v
Umpiseinän ala		0,16 U		106,09 m2	2 787 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		20,00 m2	3 284 kWh/v
Ovet		1,00 U		4,00 m2	657 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U		410,3 m2	12 250 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	80%	210,1 m3/h	58,4 l/sek	2 484 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		24,6 m3/h	6,8 l/sek	1 455 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,13 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 1992	Huonelämpö 12,0 C		5 342 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	8,46 m	7,00 m	2,82 m	59,2 m2	159,9 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	8,04 m	6,58 m	2,40 m	52,9 m2	127,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,22 U	69 kWh/m2	176,0 m2	3 675 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				142,8 m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				142,8 m3	7,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				59,2 m2	90 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				52,9 m2	101 kWh/m2/v
Alapohja		0,15 U		52,90 m2	747 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		52,90 m2	448 kWh/v
Umpiseinän ala		0,16 U		57,18 m2	861 kWh/v
Ikkunat		1,00 U		4,00 m2	377 kWh/v
Ovet		1,47 U		9,00 m2	1 243 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		176,0 m2	3 675 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	42,9 m3/h	11,9 l/sek	1 452 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 x / h		6,3 m3/h	1,8 l/sek	215 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,50 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..		193,0 m2	563,1 m3	Enimmäistehot	21 531 kWh/v
Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	5,60 kWmax	15 925 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,45 kertaa/h	70 l/sek	1,47 kWmax	3 937 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	9 l/sek	0,56 kWmax	1 670 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)			7,62 kWmax		21 531 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			633,7 m3	12,0 W/m3	34 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			563,1 m3	13,5 W/m3	7,2 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			217,2 m2	35,1 W/m2	99 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			193,0 m2	39,5 W/m2	112 kWh/m2/v

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Bergheat46

07.06.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kaivosta otetaan energiaa	6,06 kW	18 488 kWh
Sähköverkosta otettu energia	2,06 kW	6 425 kWh
Pumppu tuottaa yhteensä	8,19 kW	24 913 kWh
COP täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,88 COP

Lämmön keruu pellostä			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	43,4 kWh/m	575 m	1,2 m

ENERGIAKAIVO

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan				
Lämmön keruu porakaivosta. Lämpöenergian tarve kaivosta on noin 18487 kWh				
Lämpökaivon perustiedot	Pintalämpö	Kiviaines	Lämpö gradientti	
Maaporausta	5 m	1,3 W / (mK)	0,100 K/m	
Kallion ominaisuudet	4,6 C	3,0 W / (mK)	0,010 K/m	
Energiaa saanto kaivosta	Kohdan alku	Kohdan loppu	Energian saanto	
Kaivon ylin osuus	0 - 5 m	30,9 kWh/m	154 kWh	
Seuraava osuus alas päin	5 - 20 m	69,0 kWh/m	1 035 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 215 m	88,5 kWh/m	17 251 kWh	
Koko kaivo	215 m	86,0 kWh/m	18 440 kWh	
Yhtenä kaivona	215 m	18 488 kWh	86,0 kWh/m	9,8 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	215 m	18 488 kWh	86,0 kWh/m	9,8 kWh/m
Kaivot yhteensä	215 m	18 488 kWh	86,0 kWh/m	1,79 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	Lämpö gradientti	
Maaporausta	5 m	2,5 W / (mK)	0,100 K/m	
Kallion ominaisuudet	4,6 C	1,3 W / (mK)	0,010 K/m	
Energiaa saanto kaivosta	Kohdan alku	Kohdan loppu	Energian saanto	
Kaivon ylin osuus	0 - 5 m	28,8 kWh/m	144 kWh	
Seuraava osuus alas päin	5 - 20 m	57,5 kWh/m	862 kWh	
Kaivon alin osuus	20 - 249 m	76,0 kWh/m	17 394 kWh	
Koko kaivo	249 m	73,9 kWh/m	18 400 kWh	
Yhtenä kaivona	249 m	18 400 kWh	74,2 kWh/m	8,5 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona				
Kaivo # 1	140 m	9 261 kWh	66,2 kWh/m	7,6 W/m
Kaivo # 2	139 m	9 226 kWh	66,4 kWh/m	7,6 W/m
Kaivot yhteensä	279 m	18 488 kWh	66,3 kWh/m	1,49 W / (mK)

Uudisrakennus "Harava"

-
94100 Kemi

Yksikerroksinen uudisrakennus Kemiin, 5 asukasta.
Kokonaisala 216m², josta 51m² at/varasto talon yhteydessä.
Huoneistoala 140m², lämmitettävä nettoala 193m².
Rakennustilavuus 746m³, huonekorkeus 2700,
Seinäeristys 200+50, yläpohja 500 puhallusvilla,
alapohja 200 styrox.

Laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 913 kWh	673 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	302 €
Molemmat yhteensä	24 913 kWh	974 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 400 kWh	960 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	96 kWh	14 €
Molemmat yhteensä	6 496 kWh	974 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,84 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		3 737 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 293 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 395 kWh	809 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 496 kWh	974 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 891 kWh	1 784 €