

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Uudisrakennus "velmatti"		40100 JYVÄSKYLÄ		Tulostuspäivä 06.10.2016				
Laskettu Bergheat46.639-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		232,0 m ²	653,4 m ³			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,23 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	26 907 kWh	977 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	7 960 kWh	-3 980 kWh	-145 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	221 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,77 kW	0,115 €/kWh	4,4 SCOP	27 727 kWh	1 053 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ² /astepäivä/vuosi				232 m ²	25,0 Wh/m ² /Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m ³ /astepäivä/vuosi				653 m ³	8,9 Wh/m ³ /Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ²				232 m ²	116 kWh/m ² /v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m ³				653 m ³	41,2 kWh/m ³ /v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			31 707 kWh	232 m ²	137 kWh/m ² /v			
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsama lämmitysteho, Pmax			-32,8 C	8,77 kW	37,8 W/m ²	13,4 W/m ³		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			19,5 C	136 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		9,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 187 litraa	1,000 €/ltr	3 187 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhake		46 m ³	105,00 €/m ³	4 864 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		27 727 kWh	0,115 €/kWh	3 189 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		27 727 kWh	0,115 €/kWh	730 €	4,37 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,115 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			27727 kWh	6 347 kWh	4,37 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	6 347 kWh	730 €			
- Lisälämpövuoston osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	6 347 kWh	730 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 457 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					2 459 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	5,18 COP	22 927 kWh	4 427 kWh	0 kWh	4 427 kWh	509 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	221 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		27 727 kWh	4,37 SCOP	6 347 kWh	6 347 kWh	730 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		21 380 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		39,4 kWh/m	543 m	1,2 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		226 m	Valittu 1 kpl 226 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			4,37 SCOP	21 380 kWh	27 727 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.		Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat	-1 C ja -31,5 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,1 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho	6,8 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho	7,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,5 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho	9,4 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,2 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				8,8 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				9,0 kW				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-32,8 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).								
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3081 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä , kohde on JYVÄSKYLÄ, jossa koko vuosi = 4646, tammikuu = 755								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	3 081 h	4 800 kWh	22 927 kWh	27 727 kWh	27 727 kWh	0 kWh	6 347 kWh
31	Tammikuu	62%	459 h	408 kWh	3 725 kWh	4 132 kWh	0 kWh	946 kWh
28	Helmikuu	63%	421 h	368 kWh	3 421 kWh	3 789 kWh	0 kWh	867 kWh
31	Maaliskuu	52%	386 h	408 kWh	3 065 kWh	3 473 kWh	0 kWh	795 kWh
30	Huhtikuu	38%	276 h	395 kWh	2 088 kWh	2 482 kWh	0 kWh	568 kWh
31	Toukokuu	21%	154 h	408 kWh	977 kWh	1 385 kWh	0 kWh	317 kWh
30	Kesäkuu	9%	65 h	395 kWh	190 kWh	584 kWh	0 kWh	134 kWh
31	Heinäkuu	7%	51 h	408 kWh	47 kWh	455 kWh	0 kWh	104 kWh
31	Elokuu	10%	75 h	408 kWh	266 kWh	673 kWh	0 kWh	154 kWh
30	Syyskuu	23%	164 h	395 kWh	1 077 kWh	1 472 kWh	0 kWh	337 kWh
31	Lokakuu	35%	264 h	408 kWh	1 964 kWh	2 372 kWh	0 kWh	543 kWh
30	Marraskuu	48%	344 h	395 kWh	2 700 kWh	3 094 kWh	0 kWh	708 kWh
31	Joulukuu	57%	424 h	408 kWh	3 407 kWh	3 814 kWh	0 kWh	873 kWh

Uudisrakennus "velmatti" 40100 JYVÄSKYLÄ, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	20,0 C	0,48 [W/m2/K]	7 983 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		87,0 m2	2,70 m	234,9 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,9 m	2,70 m	83,4 m2	92 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		87,0 m2	20 W/m2/Ap/a	234,9 m3	7,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,17 U	0,40 kW	87,0 m2	2 807 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	87,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,55 kW	74,9 m2	1 574 kWh/a
Ikkunat		0,97 U	0,34 kW	6,5 m2	991 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	314 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	1,40 kW	257,4 m2	5 688 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	72%	0,61 kW	32,6 l/sek	1 876 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,14 kW	2,0 l/sek	420 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 688 kWh/a	2,15 kW	2 295 kWh/a	7 983 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	21,0 C	0,64 [W/m2/K]	9 083 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		90,0 m2	3,00 m	270,0 m3	34 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,2 m	3,00 m	117,5 m2	101 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		90,0 m2	22 W/m2/Ap/a	270,0 m3	7,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	90,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,40 kW	90,0 m2	1 186 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,77 kW	98,5 m2	2 272 kWh/a
Ikkunat		0,97 U	0,81 kW	15,0 m2	2 397 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,22 kW	4,0 m2	659 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	2,20 kW	297,5 m2	6 514 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	72%	0,58 kW	30,0 l/sek	1 807 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,24 kW	3,5 l/sek	762 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 514 kWh/a	3,02 kW	2 569 kWh/a	9 083 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	18,0 C	1,12 [W/m2/K]	9 841 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		55,0 m2	2,70 m	148,5 m3	66 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		23,4 m	2,70 m	63,2 m2	179 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		55,0 m2	39 W/m2/Ap/a	148,5 m3	14,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,23 U	0,34 kW	55,0 m2	2 401 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,58 kW	55,0 m2	1 565 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,30 kW	42,2 m2	809 kWh/a
Ikkunat		0,97 U	0,20 kW	4,0 m2	552 kWh/a
Ovet		1,35 U	1,21 kW	17,0 m2	3 272 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,31 U	2,63 kW	173,2 m2	8 599 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,40 x / h	72%	0,30 kW	16,5 l/sek	858 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,13 kW	2,1 l/sek	383 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 599 kWh/a	3,06 kW	1 241 kWh/a	9 841 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!					
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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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!					
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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				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..		232,0 m2	653,4 m3	Enimmäistehot	26 907 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitukslämpötila, teho, energia			-32 C	6,22 kWmax	20 801 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdtytystä	0,44 kertaa/h		79 l/sek	1,49 kWmax	4 541 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,04 kertaa/h		8 l/sek	0,51 kWmax	1 565 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)				8,23 kWmax	26 907 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			755,6 m3	10,9 W/m3	36 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			653,4 m3	12,6 W/m3	8,9 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			255,8 m2	32,2 W/m2	105 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			232,0 m2	35,5 W/m2	116 kWh/m2/v

Uudisrakennus "velmatti"

40100 JYVÄSKYLÄ

Rinnetalo, kaksi kerrosta puurakenteinen yläkerta ja Lammi kivistä kellari.
Lämpimät alat kerroksittain 90 m² + 90 m². Alempi kerros 50 % maapaineseinää.
Huonekorkeudet kerroksittain, kellari 2,7 m ja yläkerta 3.0 m.
Alapohja maan varainen, eristeenä 200 mm styrox. Yläpohjassa 30 mm SPU + 50 cm puhallusvilla.
ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus. yhteenlaskettu pituus 40 m / kerros.
Ulkoseinät, yläkerta 25 mm tuulensuoja, 200 mm villa , 30 mm SPU. Alakerta Lammi LL400.
Ikkunoiden U -arvo 0,97. Iv pyöriväkennoinen LTO.
Lisäksi talli 55m², yhteistä seinää asuntilojen kellarin kanssa 8m. Lämpötila +18 C.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 927 kWh	509 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	221 €
Molemmat yhteensä	27 727 kWh	730 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 347 kWh	730 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 347 kWh	730 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	27 727 kWh	3 189 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 187 litraa	3 187 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 960 kWh	915 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 347 kWh	730 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 307 kWh	1 645 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "velmatti"		JYVÄSKYLÄ
Lämmitettävää	232 m2	653 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		22 927 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		27 727 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		8,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-32,8 C
▪ Maasta kerätään (5,18 COP) 7,3 kW		21 380 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		6 347 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Tarvitaan yksi 226 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	543 m

Laskettu Bergheat46.639-1,7-6 taulukko-ohjelmalla