

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Lataa laskentaohjelma täältä!				
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!				
Uudisrakennus "Twist"		90830 Haukipudas		Tulostuspäivä 16.04.2014				
Laskettu BERGHEAT46.64 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		174,6 m <sup>2</sup>		509,0 m <sup>3</sup>		
<b>- Rakennusten lämmitystarve vuodessa</b>		<b>7,97 kW</b>		<b>LATTIALÄMMITYS</b>		<b>25 348 kWh</b>		
<b>- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö</b>		30%		4 246 kWh		-1 274 kWh		
<b>- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus</b>		<b>0,46 kW</b>		4 pers		1 000 kWh		
<b>- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa</b>		<b>8,43 kW</b>		<b>0,15 €/kWh</b>		<b>3,83 COP</b>		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>2</sup> /astepäivä/vuosi		175 m <sup>2</sup>		<b>27,9</b>		Wh/m <sup>2</sup> /Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m <sup>3</sup> /astepäivä/vuosi		509 m <sup>3</sup>		<b>9,6</b>		Wh/m <sup>3</sup> /Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>2</sup>		175 m <sup>2</sup>		<b>145</b>		kWh/m <sup>2</sup> /v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m <sup>3</sup>		509 m <sup>3</sup>		<b>49,8</b>		kWh/m <sup>3</sup> /v		
<b>Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä</b>		<b>29 348 kWh</b>		175 m <sup>2</sup>		<b>168</b>		
<b>ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö</b>		199 m <sup>2</sup>		32 319 kWh		162 kWh		
<b>ET -Juokan määrittäminen ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )</b>		199 br m <sup>2</sup>		<b>162 ET</b>		<b>B luokka</b>		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu		18,8 C						
<b>TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle</b>				<b>8,0 kW</b> tehoisella pumpulla				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 303 litraa		1,150 €/litr		3 798 €		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä		23 m <sup>3</sup>		68,00 €/m <sup>3</sup>		1 552 €		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		28 074 kWh		0,150 €/kWh		4 211 €		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta		27 876 kWh		0,150 €/kWh		1 093 €		
Sähkövastuksella tuotetaan		198 kWh		0,150 €/kWh		30 €		
<b>- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP</b>		28074 kWh		7 484 kWh		3,75 COP		
<b>- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta</b>		97,4%		7 286 kWh		1 093 €		
<b>- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta</b>		2,6%		198 kWh		30 €		
<b>- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa</b>		100,0%		7 484 kWh		1 123 €		
<b>- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna</b>						2 676 €		
<b>- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna</b>						3 089 €		
	<b>Energiaa</b>	<b>COP</b>	<b>Pumpun sähkö</b>	<b>Vastussähköä</b>	<b>Sähköä yht.</b>	<b>Sähkölasku</b>		
<b>- Lämmitys kuluttaa</b>	24 074 kWh	4,30 COP	5 559 kWh	169 kWh	5 729 kWh	859 €		
<b>- Käyttövesi kuluttaa</b>	4 000 kWh	2,30 COP	1 727 kWh	28 kWh	1 755 kWh	263 €		
<b>- Vastuskäyttö</b>	198 kWh	1,00 COP		198 kWh	0 kWh	(= 29 EUR)		
<b>- Lämpö ja vesi yhteensä</b>	28 074 kWh	3,75 COP	7 286 kWh	198 kWh	7 484 kWh	1 123 €		
<b>LÄMMÖN KERUU</b>								
	<b>KOSTEUS</b>	<b>MAALAJI</b>	<b>Tuotto/metri</b>	<b>PITUUS</b>	<b>SYVYYS</b>			
<b>Jos keruupiiri PELLOSSA</b>	<b>KOSTEA SAVI</b>		40,7 kWh/m	690 m	1,1 m			
<b>Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona</b>	230 m		tai 230+0+0+0 metriä		1 kaivo			
<b>- Kaivosta otetaan tehoa 4,7 K lämpötilojen erotuksella maksimissaan..</b>			4,7 Δt	6,1 kW	26,7 W/m			
<b>- Häiriintymättömän kallioperän lämpötila, vuosituotto kalliosta ja kokotuotto</b>			4,8 C	90,2 kWh/m	122,1 kWh/m			
<b>- Kiviaineksen lämmönjohtoluvuksi valittu ( W / m K )</b>					3,0 W/mK			
<b>- Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivosta otettu lämpöenergia</b>			28 074 kWh	3,75 COP	20 736 kWh			
LÄMPÖKAIVO ON MITOITETTU rakennusten lämmitystarpeen mukaan.								
<b>LÄMPÖPUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.</b>				<b>Mitoitettavat ulkolämpötilat -1 C ja -32 C</b>				
Kun ulkolämpötila on		<b>-10 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>4,8kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-15 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>5,6kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-20 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>6,4kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-25 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>7,3 kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-30 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>8,1 kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-35 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>8,9 kW</b>		
Kun ulkolämpötila on		<b>-40 C</b>		On tarvittava lämmitysteho		<b>9,8 kW</b>		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				8,4 kW				
<b>OMA PUMPPUTEHON VALINTASI</b>				<b>8,0 kW</b>				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				<b>-29 C</b>				
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).								
<b>8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3509 tuntia, joka on 40 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 198 kWh</b>								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu, kohde on Haukipudas, jossa koko vuosi = 5213, tammikuu = 849								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
<b>VOU TUINEN KULUTUSJAKAUMA</b>								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	40%	3 509 h	4 000 kWh	24 074 kWh	28 074 kWh	27 876 kWh	198 kWh
31	Tammikuu	71%	525 h	340 kWh	3 860 kWh	4 200 kWh	4 096 kWh	104 kWh
28	Helmi	71%	474 h	307 kWh	3 488 kWh	3 795 kWh	3 700 kWh	94 kWh
31	Maaliskuu	58%	435 h	340 kWh	3 138 kWh	3 478 kWh	3 478 kWh	0 kWh
30	Huhtikuu	45%	323 h	329 kWh	2 254 kWh	2 582 kWh	2 582 kWh	0 kWh
31	Toukokuu	26%	196 h	340 kWh	1 225 kWh	1 564 kWh	1 564 kWh	0 kWh
30	Kesäkuu	10%	70 h	329 kWh	228 kWh	557 kWh	557 kWh	0 kWh
31	Heinäkuu	7%	49 h	340 kWh	51 kWh	391 kWh	391 kWh	0 kWh
31	Elokuu	11%	79 h	340 kWh	289 kWh	628 kWh	628 kWh	0 kWh
30	Syyskuu	25%	183 h	329 kWh	1 132 kWh	1 460 kWh	1 460 kWh	0 kWh
31	Lokakuu	40%	300 h	340 kWh	2 058 kWh	2 398 kWh	2 398 kWh	0 kWh
30	Marraskuu	55%	394 h	329 kWh	2 822 kWh	3 151 kWh	3 151 kWh	0 kWh
31	Joulukuu	65%	484 h	340 kWh	3 530 kWh	3 869 kWh	3 869 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
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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
Ikkinat		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		
<b>Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>					
	Rak vuosi 2014		Huonelämpö 20,0 C		16 994 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	14,60 m	10,60 m	3,71 m	154,8 m2	472,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	13,94 m	9,94 m	3,05 m	138,6 m2	422,6 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,33 m	0,18 U	89 kWh/m2	422,8 m2	12 316 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				422,6 m3	40 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				422,6 m3	7,7 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				154,8 m2	110 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				138,6 m2	123 kWh/m2/v
Alapohja		0,16 U		138,56 m2	3 496 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		138,56 m2	1 966 kWh/v
Umpiseinän ala		0,16 U		121,67 m2	3 070 kWh/v
Ikkinat		1,00 U		20,00 m2	3 154 kWh/v
Ovet		1,00 U		4,00 m2	631 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U		422,8 m2	12 316 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	211,3 m3/h	58,7 l/sek	3 598 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		19,0 m3/h	5,3 l/sek	1 080 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		5,60 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Rakennus 3 ei valittu!</b>					
	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
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisättilan 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
Ikkinat		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		
<b>At + varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>					
	Rak vuosi 2014		Huonelämpö 16,0 C		6 776 kWh/v
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,60 m	4,60 m	3,00 m	44,2 m2	106,0 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakeuutiot	9,00 m	4,00 m	2,40 m	36,0 m2	86,4 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,30 m	0,26 U	144 kWh/m2	134,4 m2	5 186 kWh/v
Sisättilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				86,4 m3	78 kWh/m3/v
Sisättilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				86,4 m3	15,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				44,2 m2	153 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				36,0 m2	188 kWh/m2/v
Alapohja		0,20 U		36,00 m2	1 072 kWh/v
Yläpohja		0,09 U		36,00 m2	483 kWh/v
Umpiseinän ala		0,16 U		52,40 m2	1 249 kWh/v
Ikkinat		1,00 U		2,00 m2	298 kWh/v
Ovet		1,75 U		8,00 m2	2 085 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,26 U		134,4 m2	5 186 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	21,6 m3/h	6,0 l/sek	1 158 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		8,1 m3/h	2,2 l/sek	432 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,18 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		0,18 kW	10,0 Wh/m	18,0 m	1 577 kWh/v
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		174,6 m2	509,0 m3	Enimmäistehot	25 348 kWh/v
Johdumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus			-32 C	5,73 kWmax	17 502 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		0,46 kertaa/h	65 l/sek	1,56 kWmax	4 756 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	8 l/sek	0,50 kWmax	1 512 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		18 metriä	1 577 kWh/v	0,18 kWmax	0 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				7,97 kWmax	23 771 kWh/v
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			578,0 m3	13,8 W/m3	44 kWh/m3/v
Sisättilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			509,0 m3	15,7 W/m3	9,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			198,9 m2	40,1 W/m2	127 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			174,6 m2	45,6 W/m2	145 kWh/m2/v

## Uudisrakennus "Twist"

-

### 90830 Haukipudas

Talo huoneistoala: 138,5 neliometriä (yksi kerros).  
Hk = 270 cm, 50 m<sup>2</sup> alueella keskeltä korotettua katto 380 cm.  
Talon seinät: 250 mm villat, yläpohja: 500 mm puhallusvilla.  
Talon alapohja: 200 mm styrox.  
Autotallirakennus + varasto 36 m<sup>2</sup>, +16C,.  
Tallin seinissä 250 mm ja yläpohjassa 450 mm villat.  
Talon teknisestä tilasta autotallin keskelle etäisyyttä 18 metriä.

#### Laskelman yhteenveto

arvot laskettu keskiarvovuodelle

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuarvo!**

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 074 kWh	859 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	263 €
Molemmat yhteensä	28 074 kWh	1 123 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 286 kWh	1 093 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	198 kWh	30 €
Molemmat yhteensä	7 484 kWh	1 123 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,75 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		4 211 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		3 798 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 246 kWh	637 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 484 kWh	1 123 €
Sähkön kulutus yhteensä vuodessa	11 729 kWh	1 759 €