

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)						Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetoiimitajallas!			
Hirsitalo "tatyli"			91900 LIMINKA			Tulostuspäivä 25.03.2017			
Laskettu Bergheat46.712B-1,7-6 taulukko-ohjelmalla			Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			201,0 m2		533,9 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa			10,51 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		30155		962 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				40%	3 515 kWh	-1 406 kWh		-45 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus			0,68 kW	4 pers	1 500 kWh	6 000 kWh		236 €	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa			11,23 kW	0,11 €/kWh	4,5 SCOP	34 749 kWh		1 153 €	
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden				201 m2	56 W/m2	29,4 W /m²/Ap/v			
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden				533,85	21 W/m3	11,1 W /m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					201 m2	150 KWh /m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					533,85	56,5 KWh /m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				36 155 kWh	201 m2	180 KWh /m²/v			
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax				-34,9 C	11,23 kW	55,9 W/m2	21,0 W/m3		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C	150 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				11,3 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 994 litraa	1,00 €/ltr	3 994 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, koivuhalkoja				26,21 m3/a	450,00 €	1 310 €	78,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				34 749 kWh	0,110 €/kWh	3 822 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				34 749 kWh	0,110 €/kWh	845 €	4,52 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,110 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					34 749 kWh	7 679 kWh	4,52 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	7 679 kWh	845 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	7 679 kWh	845 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 149 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna						2 978 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	5,19 COP	28 749 kWh	5,19 COP	5 537 kWh	0 kWh	5 537 kWh	609 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	6 000 kWh	2,80 COP	2 143 kWh	0 kWh	2 143 kWh	236 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		34 749 kWh	4,52 SCOP	7 679 kWh	0 kWh	7 679 kWh	845 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				27070	Saanto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI	34,8 kWh/m	778 m	1,3 m		
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				289 m	Valittu 1 kpl 289 aktiivimetrisen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					4,52 SCOP	27 070 kWh	34 749 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 0 C,		ulkolämpötilat		3 C ja -34,7 C	
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho	7,3 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho	8,3 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho	9,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho	10,3 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho	11,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C	On tarvittava lämmitysteho	12,3 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						11,2 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						11,3 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-35 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).									
11,3 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3075 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu , kohde on LIMINKA, jossa koko vuosi = 5108, tammikuu = 832									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 075 h	6 000 kWh	28 749 kWh	34 749 kWh	34 749 kWh	0 kWh	7 679 kWh
31	Tammikuu	62%	460 h	510 kWh	4 684 kWh	5 194 kWh	5 194 kWh	0 kWh	1 148 kWh
28	Helmikuu	62%	414 h	460 kWh	4 218 kWh	4 679 kWh	4 679 kWh	0 kWh	1 034 kWh
31	Maaliskuu	52%	386 h	510 kWh	3 849 kWh	4 358 kWh	4 358 kWh	0 kWh	963 kWh
30	Huhtikuu	39%	278 h	493 kWh	2 644 kWh	3 137 kWh	3 137 kWh	0 kWh	693 kWh
31	Toukokuu	23%	170 h	510 kWh	1 416 kWh	1 925 kWh	1 925 kWh	0 kWh	425 kWh
30	Kesäkuu	9%	67 h	493 kWh	267 kWh	760 kWh	760 kWh	0 kWh	168 kWh
31	Heinäkuu	7%	50 h	510 kWh	51 kWh	561 kWh	561 kWh	0 kWh	124 kWh
31	Elokuu	10%	73 h	510 kWh	313 kWh	822 kWh	822 kWh	0 kWh	182 kWh
30	Syyskuu	22%	156 h	493 kWh	1 273 kWh	1 767 kWh	1 767 kWh	0 kWh	390 kWh
31	Lokakuu	35%	258 h	510 kWh	2 405 kWh	2 914 kWh	2 914 kWh	0 kWh	644 kWh
30	Marraskuu	47%	342 h	493 kWh	3 371 kWh	3 864 kWh	3 864 kWh	0 kWh	854 kWh
31	Joulukuu	57%	422 h	510 kWh	4 258 kWh	4 768 kWh	4 768 kWh	0 kWh	1 054 kWh

Laskettu Bergheat46.712B-1,7-6 taulukko-ohjelmalla

25.03.2017

Hirsitalo "tatyli" 91900 LIMINKA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C		1,04 [W/m2/K]	23 981 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		141,0 m2	2,85 m	401,9 m3	60 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,9 m	2,85 m	165,1 m2	170 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		141,0 m2	33 W/m2/Ap/a	401,9 m3	<b>11,7 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,09 U	0,37 kW	141,0 m2	3 024 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,04 U	0,32 kW	141,0 m2	833 kWh/a
Umpiseinän ala		0,53 U	4,15 kW	132,6 m2	11 079 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,42 kW	24,0 m2	3 704 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,50 kW	8,5 m2	1 312 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	6,75 kW	447,1 m2	19 952 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	1,01 kW	55,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		0,44 kW	6,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 952 kWh/a	8,21 kW	4 028 kWh/a	23 981 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C		0,69 [W/m2/K]	6 174 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,20 m	132,0 m3	47 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,3 m	2,20 m	93,1 m2	103 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	20 W/m2/Ap/a	132,0 m3	<b>9,2 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	60,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,32 kW	60,0 m2	833 kWh/a
Umpiseinän ala		0,20 U	1,00 kW	85,1 m2	2 671 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,47 kW	8,0 m2	1 235 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	1,79 kW	213,1 m2	4 739 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,33 kW	18,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 x / h		0,18 kW	2,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 739 kWh/a	2,31 kW	1 435 kWh/a	6 174 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys					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			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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!Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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..		201,0 m2	533,9 m3	Enimmäistehot	30 155 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,7	8,54 kWmax	24 692 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	74 l/sek	1,35 kWmax	3 736 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	9 l/sek	0,62 kWmax	1 727 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 )				10,51 kWmax	30 155 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			599,4 m3	17,5 W/m3	<b>50 kWh/m3/v</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			533,9 m3	19,7 W/m3	<b>11,1 W/Ap/m3/v</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			224,4 m2	46,9 W/m2	<b>134 kWh/brm2</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			201,0 m2	52,3 W/m2	<b>150 kWh/m2/v</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

91900 LIMINKA

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.712B-1,7-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 11,3 kW
- Pumpuksi valitsit 11,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,2 kW	34 749 kWh	34 749 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,8 kW	27 070 kWh	27 070 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,5 kW	7 679 kWh	7 679 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	11,3 kW	9,07 kW	9,12 kW

Lämmön keruu pellostä ( 27069 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,620 l/s	34,8 kWh/m	778 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	174 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 289 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	26 927 kWh
- Kaivot yhteensä	289 m	1 kpl	27 101 kWh	27 101 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,62 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	598 m	40 mm	1,34 bar	134,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	598 m	45 mm	0,69 bar	69,3 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	598 m	50 mm	0,39 bar	39,2 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	289 m	27 070 kWh	10,69 [W/m]	31,57 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		27 070 kWh	93,8 kWh/m/a	1,7 [W/m/K]	5,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	27 101 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	289 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	289 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	27 101 kWh	
19	Saanto yhteensä	27 101 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,620 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,620 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	778 m	1,3 m

Kaivon syvyys 289 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

## Hirsitalo "tatyli"

---

91900 LIMINKA

Hirsitalo tasamaalle, huoneistoala 141 m<sup>2</sup> yhdessä kerroksessa, harjakatto, lattialämmitys.

Lisäksi yläkertavara 60 m<sup>2</sup> putkiullakkotyypistä.

Huonekorkeus alakerrassa 2,85, yläkerrassa 1,8-2,4 m, alakerran tilavuus 550 m<sup>3</sup>.

Iv -kone Vallox 145 MV, tuloilman esilämmityspatterilla, maapiiri 170 m talon alla.

Ulkomitat 17,6 x 8,4 m ja erkkeri 1,7 x 3,4 m, ulkoseinien yhteenlaskettu pituus 58,8 m, U-arvo 0,53.

Yläpohjan ja alapohjan U-arvo 0,09. Ikkunapinta-alaa 32 m<sup>2</sup>, U-arvo 1. Ulko-ovien ala 8,5 m<sup>2</sup>, U-arvo 1.

Suihku ja amme, yläkertaan tulevaisuudessa myös suihku. Ei lämpökanaaleja tms.

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 11,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 224,3674 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 749 kWh	609 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	236 €
Molemmat yhteensä	34 749 kWh	845 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 679 kWh	845 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 679 kWh	845 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,11 euroa/ kWh )	34 749 kWh	3 822 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	3 994 kWh	3 994 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 515 kWh	387 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 679 kWh	845 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 194 kWh	1 231 €

## Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Hirsitalo "tatyli"		LIMINKA
Lämmitettävää	201 m <sup>2</sup>	534 m <sup>3</sup>
Vuotuinen lämmitystarve:	( LATTIALÄMMITYS )	
- Kiinteistö	5,2 COP	28 749 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	6 000 kWh
- Yhteensä	4,5 COP	34 749 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		11,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		11,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-35 C
▪ Maasta kerätään ( 5,2 COP )	9,1 kW	27 070 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 679 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		7 679 kWh

Tarvitaan 289 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,62 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  1,34 bar (134 kPa)
- Keruun painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,69 bar (69 kPa)
- Keruun painehäviö 0,62 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3,6 \text{ K}$  0,39 bar (39 kPa)

Tai vaakakeruupiiri KOSTEA SAVI 778 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei ole mikään takuumitoitus!