

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!			
Uusi hirsitalo "-NoViisi-"		54710 LEMI			Tulostuspäivä 01.12.2016			
Laskettu Bergheat46.646-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			140,1 m2	392,3 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		7,81 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		23 970 kWh	870 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	5 203 kWh	-2 602 kWh	-94 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	221 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		8,36 kW	0,115 €/kWh	3,5 SCOP	26 169 kWh	997 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				140 m2	38,3 W /m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				392 m3	13,7 W /m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				140 m2	171 KWh /m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				392 m3	61,1 KWh /m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			28 770 kWh	140 m2	205 KWh /m²/v			
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-12,4 C	8,36 kW	59,6 W/m2	21,3 W/m3		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				21,0 C	194 ET	Luokitus on D luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			5,3 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 008 litraa	1,000 €/ltr	3 008 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhaake			44 m3	105,00 €/m3	4 590 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			26 169 kWh	0,115 €/kWh	3 009 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 181 kWh	0,115 €/kWh	642 €	4,33 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			1 987 kWh	0,115 €/kWh	229 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				26169 kWh	7 574 kWh	3,45 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				73,8%	5 587 kWh	642 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				26,2%	1 987 kWh	229 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 574 kWh	871 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 137 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 138 €		
- Lämmitys kuluttaa	5,18 COP	21 369 kWh	3,93 COP	3 813 kWh	1 623 kWh	5 436 kWh	625 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,24 COP	1 774 kWh	365 kWh	2 139 kWh	246 €	
- Vastuskäyttö		1 987 kWh	1,00 COP		1 987 kWh	0 kWh	(= 228 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 169 kWh	3,45 SCOP	5 587 kWh	1 987 kWh	7 574 kWh	871 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 594 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		41,0 kWh/m	454 m	1,1 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		216 m	Valittu 1 kpl 216 aktiivimetrisen kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,45 SCOP	18 594 kWh	26 169 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -31,4 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,7 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		6,5 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		7,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		8,1 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,9 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		9,7 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					8,4 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					5,3 kW	Liian pieni		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-12,4 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).								
5,33 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 4910 tuntia, joka on 56 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 1987 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lappeenranta , kohde on LEMI, jossa koko vuosi = 4465, tammikuu = 751								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	56%	4 910 h	4 800 kWh	21 369 kWh	26 169 kWh	1 987 kWh	7 574 kWh
31	Tammikuu	100%	751 h	408 kWh	3 596 kWh	4 004 kWh	3 442 kWh	1 159 kWh
28	Helmikuu	100%	690 h	368 kWh	3 312 kWh	3 680 kWh	3 146 kWh	1 065 kWh
31	Maaliskuu	84%	629 h	408 kWh	2 942 kWh	3 350 kWh	3 060 kWh	970 kWh
30	Huhtikuu	60%	432 h	395 kWh	1 909 kWh	2 304 kWh	2 304 kWh	667 kWh
31	Toukokuu	30%	223 h	408 kWh	782 kWh	1 189 kWh	1 189 kWh	344 kWh
30	Kesäkuu	13%	94 h	395 kWh	104 kWh	499 kWh	499 kWh	144 kWh
31	Heinäkuu	11%	81 h	408 kWh	24 kWh	431 kWh	431 kWh	125 kWh
31	Elokuu	14%	101 h	408 kWh	133 kWh	540 kWh	540 kWh	156 kWh
30	Syyskuu	33%	238 h	395 kWh	872 kWh	1 266 kWh	1 266 kWh	367 kWh
31	Lokakuu	56%	420 h	408 kWh	1 829 kWh	2 237 kWh	2 237 kWh	647 kWh
30	Marraskuu	78%	559 h	395 kWh	2 587 kWh	2 981 kWh	2 809 kWh	863 kWh
31	Joulukuu	93%	692 h	408 kWh	3 279 kWh	3 686 kWh	3 257 kWh	1 067 kWh

Uusi hirsitalo ”-NoViisi-” 54710 LEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2014, Huonelämpö	21,0 C	1,06 [W/m2/K]
				23 970 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,1 m2	2,80 m	392,3 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,2 m	2,80 m	137,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,1 m2	38 W/m2/Ap/a	392,3 m3
				13,7 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,15 U	0,56 kW	140,1 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,70 kW	140,1 m2
Umpiseinän ala		0,58 U	3,70 kW	114,7 m2
Ikkunat		1,00 U	0,94 kW	17,0 m2
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	6,24 kW	417,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,12 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,45 kW	54,5 l/sek
				6,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		19 402 kWh/a	7,81 kW	4 568 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö	0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 3 ei valittu!		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				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, 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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 4 ei valittu!		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				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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 5 ei valittu!		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				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
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		140,1 m2	392,3 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-31 C	6,24 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	54 l/sek	1,12 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	7 l/sek	0,45 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,81 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			421,0 m3	18,5 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			392,3 m3	19,9 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			150,2 m2	52,0 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			140,1 m2	55,7 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

54710 LEMI

(Etelä-Karjala)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.646-1,6-6

0,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 5,3 kW
- Pumpuksi valitsit 5,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,4 kW	26 169 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,8 kW	20 122 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kW	6 046 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,3 SCOP	3,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,3 kW	6,74 kW

Lämmön keruu pellostä (20122 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,300 l/s	41,0 kWh/m	454 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	231 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 216 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 962 kWh
- Kaivot yhteensä	216 m	1 kpl	20 193 kWh	20 193 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	216 m	20 193 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	216 m	18 594 kWh	9,83 [W/m]	19,91 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		93,5 kWh/m/a	1,5 [W/m/K]	3,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 193 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	216 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	216 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 193 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 193 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,300 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,300 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Uputussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	454 m	1,1 m

Kaivon syvyys 216 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uusi hirsitalo ”-NoViisi-”

54710 LEMI

Hirsitalo, 140 m² talon yhteen kerrokseen 205 mm (U = 0,58) lamellihirsiseinällä.
Meitä on 2 aikuista ja 2 pientä lasta, taloon tulee 2 suihkua, ei ammetta tai poreammetta. Tarjotut pumput on olleet 4 kw ja 5,5 kw, hiukan tuntuu pieneltä?

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 5,33 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 369 kWh	625 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	246 €
Molemmat yhteensä	26 169 kWh	871 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 587 kWh	642 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 987 kWh	229 €
Molemmat yhteensä	7 574 kWh	871 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	26 169 kWh	3 009 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 008 litraa	3 008 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 203 kWh	598 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 574 kWh	871 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 777 kWh	1 469 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uusi hirsitalo "-NoViisi-"		LEMI
Lämmitettävää	140 m2	392 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		21 369 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		26 169 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		8,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		5,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-12,4 C
▪ Maasta kerätään (5,18 COP)	4,3 kW	18 594 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä		5 587 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		1 987 kWh
Tarvitaan yksi 216 aktiivimetrim syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	454 m

Laskettu Bergheat46.646-1,6-6 taulukko-ohjelmalla