

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!					
Talo "koskija"				12700 LOPPI			Tulostuspäivä 28.09.2017				
Laskettu Bergheat46.737B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			190,0 m2		455,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				8,90 kW		Patterilämmitys, max. +55 C		24 751 kWh		864 €	
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,55 kW		4 pers		1 200 kWh		4 800 kWh	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö						20%		4 300 kWh		-860 kWh	
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa								0 kWh		0 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				9,33 kW		0,12 €/kWh		3,3 SCOP		28 691 kWh	
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden						190 m2		49 W/m2		30,0 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden						455 m3		20 W/m3		12,5 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						190 m2				130 KWh /m²/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						455 m3				54,4 KWh /m³/a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä						29 551 kWh		190 m2		156 KWh /m²/a	
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax						-28,9 C		9,33 kW		49,1 W/m2	
										20,5 W/m3	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus						0,0 C		138 ET		Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle						9,0 kW		- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä						3 298 litraa		1,00 €/ltr		3 298 €	
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla						26 m3/a		á 48,00 €		1 261 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä						28 691 kWh		0,120 €/kWh		3 443 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA						28 663 kWh		0,120 €/kWh		1 039 €	
Sähkövastuksella tuotetaan						28 kWh		0,120 €/kWh		3 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP								28 691 kWh		8 685 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta								99,7%		8 658 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta								0,3%		28 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa								100,0%		8 685 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna										2 256 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna										2 401 €	

Talo "koskija" 12700 LOPPI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Hirsiosa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1890, Huonelämpö 20,0 C		1,19 [W/m2/K]
				13 226 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		80,0 m2	2,50 m	200,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,0 m	2,50 m	70,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		80,0 m2	38 W/m2/Ap/a	200,0 m3
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,25 U	0,74 kW	80,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,51 kW	80,0 m2
Umpiseinän ala		0,34 U	1,05 kW	58,0 m2
Ikkunat		2,50 U	1,25 kW	10,0 m2
Ovet		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U	3,75 kW	230,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,73 kW	11,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,30 kW	4,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 585 kWh/a	4,77 kW	2 640 kWh/a
Laajennus osa, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1990, Huonelämpö 20,0 C		0,78 [W/m2/K]
				6 873 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2	2,50 m	150,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		23,1 m	2,50 m	57,7 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2	26 W/m2/Ap/a	150,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,20 U	0,13 kW	60,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,02 U	0,06 kW	60,0 m2
Umpiseinän ala		0,20 U	0,46 kW	43,7 m2
Ikkunat		1,40 U	0,84 kW	12,0 m2
Ovet		1,40 U	0,14 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	1,64 kW	177,7 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,54 kW	8,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,16 kW	2,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 066 kWh/a	2,34 kW	1 808 kWh/a
Laajennus yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2015, Huonelämpö 20,0 C		0,72 [W/m2/K]
				4 652 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,10 m	105,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		28,1 m	2,10 m	59,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	21 W/m2/Ap/a	105,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,00 U	0,00 kW	50,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,27 kW	50,0 m2
Umpiseinän ala		0,24 U	0,70 kW	55,0 m2
Ikkunat		1,40 U	0,28 kW	4,0 m2
Ovet			0,00 kW	0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	1,24 kW	159,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,38 kW	5,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,09 x / h		0,16 kW	2,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 244 kWh/a	1,79 kW	1 408 kWh/a
Rakennus 4 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				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, 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
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!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				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, 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
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..		190,0 m2	455,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,0 C	6,63 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,20 kertaa/h		25 l/sek	1,65 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,08 kertaa/h		9 l/sek	0,62 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole	0 metriä	0 kWh/a		0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,90 kWmax
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			503,9 m3	17,7 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			455,0 m3	19,6 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			210,0 m2	42,4 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			190,0 m2	46,8 W/m2

Bergheat46.737B-1,68-6 28.09.2017

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

12700 LOPPI

(Kanta-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.737B-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,3 kW	28 691 kWh	28 691 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kW	20 025 kWh	20 006 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	8 666 kWh	8 685 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,61 kW	6,38 kW

Lämmön keruu: kostea hiekka (20024 kWh / vuosi) - PATTERNLÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea hiekka	0,470 l/s	23,3 kWh/m	858 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATTERNLÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	195 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 203 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 891 kWh
- Kaivot yhteensä	203 m	1 kpl	20 087 kWh	20 087 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,47 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	40 mm	0,52 bar	51,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	45 mm	0,28 bar	28,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	426 m	50 mm	0,17 bar	16,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	203 m	20 006 kWh	11,25 [W/m]	31,43 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		20 006 kWh	98,9 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,6 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	20 087 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	203 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	203 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 087 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 087 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,470 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	858 m	1,2 m

Kaivon syvyys 203 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "koskija"

12700 LOPPI

Sata vuotta vanha talo, hirsirunkoinen alakerta 80 neliötä ja laajennos 60 neliötä.
Yläkerta n. 50 neliötä, jonne juuri pari vuotta sitten vedettiin remontin yhteydessä sähköpatterit. Lämpimää nykyään
puilla (6 tulisijaa) ja loput sähköllä. Ei siis keskuslämmitystä.
Vuosikulutus 9000 - 14000 kWh (sisältäen taloussähkön) ja puuta 20 pinomottia.
Vetoa useasta paikasta, jonka vuoksi terassi ja
alakerran hirsiosan huoneiden lattiat uusitaan
(vaihdetaan muovimatto pois ja lankkulattia tilalle).

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 891 kWh	836 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	206 €
Molemmat yhteensä	28 691 kWh	1 042 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 658 kWh	1 039 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	28 kWh	3 €
Molemmat yhteensä	8 685 kWh	1 042 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	28 691 kWh	3 443 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 298 kWh	3 298 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	516 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 685 kWh	1 042 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 985 kWh	1 558 €

Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "koskija"

LOPPI

(Kanta-Häme)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ		
- Hirsiosa Patterilämmitys	13 226 kWh	4,77 kW
- Laajennus osa Patterilämmitys	6 873 kWh	2,34 kW
- Laajennus yläkerta Patterilämmitys	4 652 kWh	1,79 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
YHTEENSÄ	24 751 kWh	8,9 kW
- Josta johtumisvuodot	18 896 kWh	6,63 kW
- Josta ilmanvaihdot	4 258 kWh	1,65 kW
- Josta vuotoilmat	1 598 kWh	0,62 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(PATTERNILÄMMITYS)
Lämmitettävää	190 m2	455 m3
- Kiinteistö	3,4 COP	23 891 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	3,3 SCOP	28 691 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		9,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29 C
▪ Maasta kerätään (3,4 COP)	6,4 kW	20 006 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		8 658 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		28 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		8 685 kWh

Tarvitaan 203 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,47 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,52 bar (52 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,28 bar (28 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,47 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3 \text{ K}$ 0,17 bar (17 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea hiekka, upotussyvyys vähintään 1,2 m 858 m

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