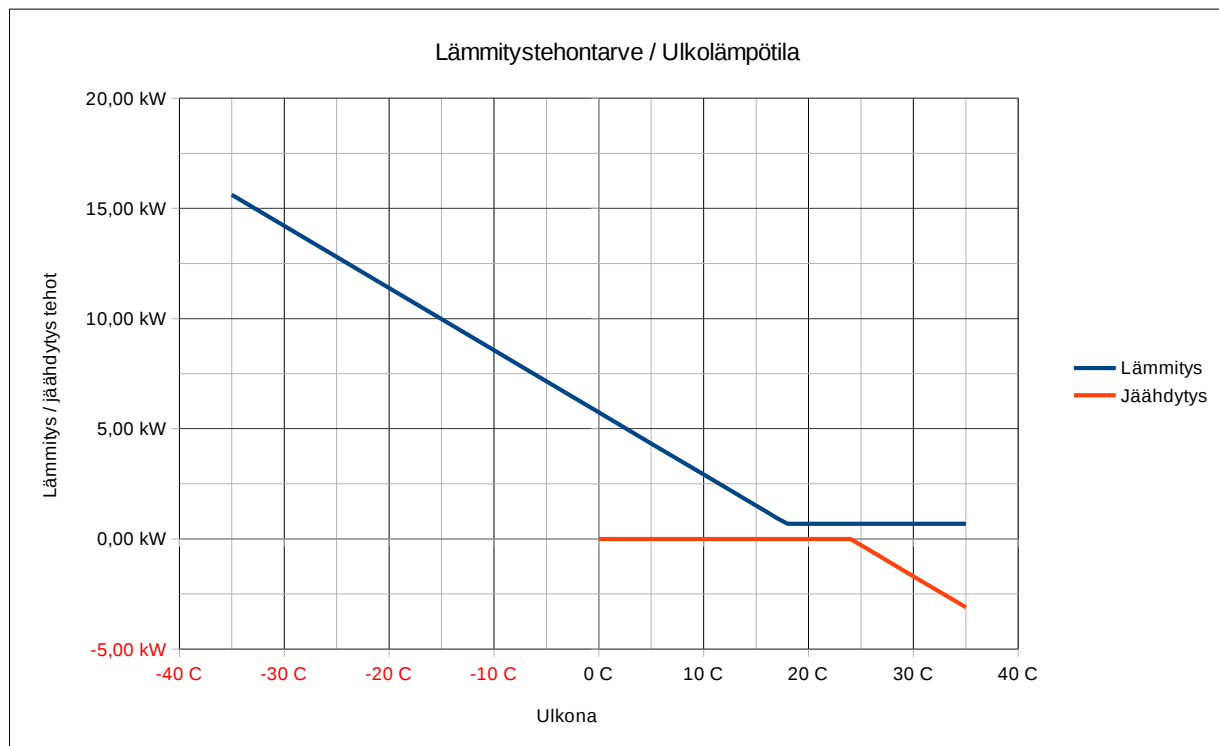


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Talo "JarnaK"		16800 HÄMEENKOSKI		Tulostuspäivä	17.02.2018
Laskettu Bergheat46.805-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		245,0 m2	644,7 m3	
- Rakennusten lämmitys	13,69 kW	Patterilämmitys +55 C max	38 339 kWh	1 424 €	
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	4 hlö	1 500 kWh	6 000 kWh	277 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 400 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	14,4 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	44 339 kWh	277 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	38 339 kWh	245 m2	35 W/m2/Ap/a	645 m3	13 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	38 339 kWh	245 m2	1 087 kWh/m2	645 m3	59 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	44 339 kWh	245 m2	181 kWh/m2	645 m3	69 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-30,6 C	14,4 kW	58,7 W/m2	22,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				15,0 kW	- tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				5 216 litraa	0,95 €/ltr	4 956 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla				44 m3/a	á 48,00 €	2 111 €	72 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				44 339 kWh	0,120 €/kWh	5 321 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				44 339 kWh	0,120 €/kWh	1 701 €	3,1 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				44 339 kWh	0 kWh	14 173 kWh	3,1 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	14 173 kWh	1 701 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittä					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	14 173 kWh	1 701 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,23 COP	38 339 kWh	3,2 COP	11 865 kWh	0 kWh	11 865 kWh	1 424 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		44 339 kWh	3,1 SCOP	14 173 kWh	0 kWh	14 173 kWh	1 701 €		
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	34%	2 956 h	6 000 kWh	38 339 kWh	44 339 kWh	44 339 kWh	0 kWh	14 173 kWh
Tammikuu	31	61%	456 h	510 kWh	6 337 kWh	6 847 kWh	6 847 kWh	0 kWh	2 157 kWh
Helmikuu	28	63%	425 h	460 kWh	5 910 kWh	6 370 kWh	6 370 kWh	0 kWh	2 006 kWh
Maaliskuu	31	52%	389 h	510 kWh	5 325 kWh	5 834 kWh	5 834 kWh	0 kWh	1 844 kWh
Huhtikuu	30	36%	263 h	493 kWh	3 448 kWh	3 941 kWh	3 941 kWh	0 kWh	1 257 kWh
Toukokuu	31	17%	127 h	510 kWh	1 388 kWh	1 898 kWh	1 898 kWh	0 kWh	626 kWh
Kesäkuu	30	6%	45 h	493 kWh	175 kWh	668 kWh	668 kWh	0 kWh	244 kWh
Heinäkuu	31	5%	36 h	510 kWh	35 kWh	545 kWh	545 kWh	0 kWh	207 kWh
Elokuu	31	7%	52 h	510 kWh	271 kWh	780 kWh	780 kWh	0 kWh	280 kWh
Syyskuu	30	20%	144 h	493 kWh	1 667 kWh	2 160 kWh	2 160 kWh	0 kWh	706 kWh
Lokakuu	31	35%	257 h	510 kWh	3 343 kWh	3 853 kWh	3 853 kWh	0 kWh	1 231 kWh
Marraskuu	30	47%	340 h	493 kWh	4 609 kWh	5 102 kWh	5 102 kWh	0 kWh	1 616 kWh
Joulukuu	31	57%	423 h	510 kWh	5 831 kWh	6 341 kWh	6 341 kWh	0 kWh	2 001 kWh



Talo "JarnaK" 16800 HÄMEENKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1927, Huonelämpö 20,0 C		1,29 [W/m2/K]	34 583 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		189,0 m2	2,70 m	510,3 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		59,6 m	2,70 m	160,9 m2	183 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		189,0 m2	41 W/m2/Ap/a	510,3 m3	<b>15,3 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20 C		0,45 U	3,36 kW	189,0 m2	12 100 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	1,51 kW	189,0 m2	3 784 kWh/a
Umpiseinän ala		0,30 U	2,29 kW	134,4 m2	5 736 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,59 kW	22,5 m2	4 001 kWh/a
Ovet			0,00 kW	4,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,32 U	8,75 kW	538,9 m2	25 623 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	1,87 kW	28,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,18 x / h	1,70 kW	25,7 l/sek	4 257 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		25 623 kWh/a	12,32 kW	8 960 kWh/a	34 583 kWh/a
Vintti, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 20,0 C		0,68 [W/m2/K]	4 836 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		56,0 m2	2,40 m	134,4 m3	36 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		29,0 m	2,40 m	69,6 m2	86 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		56,0 m2	19 W/m2/Ap/a	134,4 m3	<b>8,1 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,7 C		0,00 U	0,00 kW	56,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,32 kW	56,0 m2	797 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,53 kW	66,6 m2	1 327 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,07 kW	1,0 m2	178 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,20 kW	2,0 m2	508 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,12 kW	181,6 m2	2 809 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	0,62 kW	9,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h	0,19 kW	2,9 l/sek	478 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 809 kWh/a	1,93 kW	2 027 kWh/a	4 836 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 21 C					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! 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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C					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 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 23,3 C					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
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		245,0 m2	644,7 m3	Enimmäistehot	39 419 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30,6 C	9,87 kWmax	28 432 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,74 kertaa/h	38 l/sek	2,49 kWmax	6 251 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,83 kertaa/h	29 l/sek	1,89 kWmax	4 735 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				14,24 kWmax	39 419 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		39 419 kWh/a	245 m2	161 kWh/m2	645 m3
Ominaiskulutus		39 419 kWh/a	245 m2	36 W/m2/Ap/a	645 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,87 kWmax	245 m2	40,3 W/m2	645 m3

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

16800 HÄMEENKOSKI

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.805-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 20 C,

ulkolämpötilat 5,8 C ja -30,6 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 15 kW
- Pumpuksi valitsit 15 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,4 kWh	44 339 kWh	44 339 kWh
- Keruu: moreeni, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,2 kWh	30 166 kWh	30 166 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,8 kWh	14 173 kWh	14 173 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	15,0 kWh	9,93 kW	10,36 kW

Lämmön keruu: kostea moreeni ( 30166 kWh / vuosi ) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea moreeni	0,770 l/s	35,2 kWh/m	857 m	1,1

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	366 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 178 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	16 627 kWh
- Kaivot yhteensä	178 m	2 kpl	15 092 kWh	30 184 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	285 m	30 184 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,38 l/s, Δt = 3,3 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	376 m	40 mm	0,31 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	376 m	45 mm	0,17 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	376 m	50 mm	0,11 bar

Tarvitaan 2 kaivoa, á 178 m

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl	178 m	30 166 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	15 083 kWh	84,8 kWh/m/a	1,46 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	15 092 kWh		
2	15 092 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	178 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	356 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	20 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 092 kWh	
19	Saanto yhteensä	30 184 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,380 l/s @ Δt = 3,3 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,770 l/s @ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,2	
23	Keruu: moreeni	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	857 m	1,1 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 20 metriä

Kaivon syvyys 178 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "JarnaK"  
---  
16800 HÄMEENKOSKI

1927 rakennettu n.210 m<sup>2</sup> hirsitalo rossipohjalla,  
sisäpuolelle on laitettu 5 cm uretaanilevyä 1990 -luvulla.  
Lämmityksestä vastaa vesikiertoinen patterijärjestelmä + varaaja,  
sähkö kuluu jotain 40000 kw/h, tai puuta 50 m<sup>3</sup> vuodessa.

Huonekorkeus on 2.7 m.

Talossa on n. 60m<sup>2</sup> vintti (7m\*7m), joka tehdään lämpimäksi, eristeenä on 15cm spu.  
Ikkunoita tuossa tilassa on yksi, 1x1. Lämmitettäväksi jäisi taas 270m<sup>2</sup>.

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 15 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	38 339 kWh	1 424 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	44 339 kWh	1 701 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	14 173 kWh	1 701 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	14 173 kWh	1 701 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	44 339 kWh	5 321 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	5 216 kWh	4 956 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	5 400 kWh	648 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 173 kWh	1 701 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	19 573 kWh	2 349 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "JarnaK"

HÄMEENKOSKI

(Päijät-Häme)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Alakerta: Patterilämmitys, 20 C, 189 m2, 510 m3,	12,32 kW	34 583 kWh
- Vintti: Lattialämmitys, 20 C, 56 m2, 134 m3,	1,93 kW	4 836 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>14,2 kW</b>	<b>39 419 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	9,87 kW	28 432 kWh
- Josta ilmanvaihdot	2,49 kW	6 251 kWh
- Josta vuotoilmat	1,89 kW	4 735 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Patterilämmitys +55 C max )

• Kiinteistö, 245 m2, 645 m3	3,2 COP	13,69 kW	39 419 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	14,4 kWh	45 419 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 080 kWh	0,34 kW	44 339 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	44 339 kWh
- Pumpulla tuotetaan		15,00 kW	44 339 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
<b>Yhteensä</b>			<b>44 339 kWh</b>
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			14,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			<b>15,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka			-33 C
• Maasta kerätään	( 3,1 COP)	10,4 kW	<b>30 166 kWh</b>
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä			14 173 kWh
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			<b>14 173 kWh</b>

Tarvitaan 2 x 178 m = 356 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,77 l/s.

Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille kaivoa kohden:

• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,31 bar (31 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,17 bar (17 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,11 bar (11 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea moreeni, upotussyvyys vähintään 1,1 m.

857 m

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