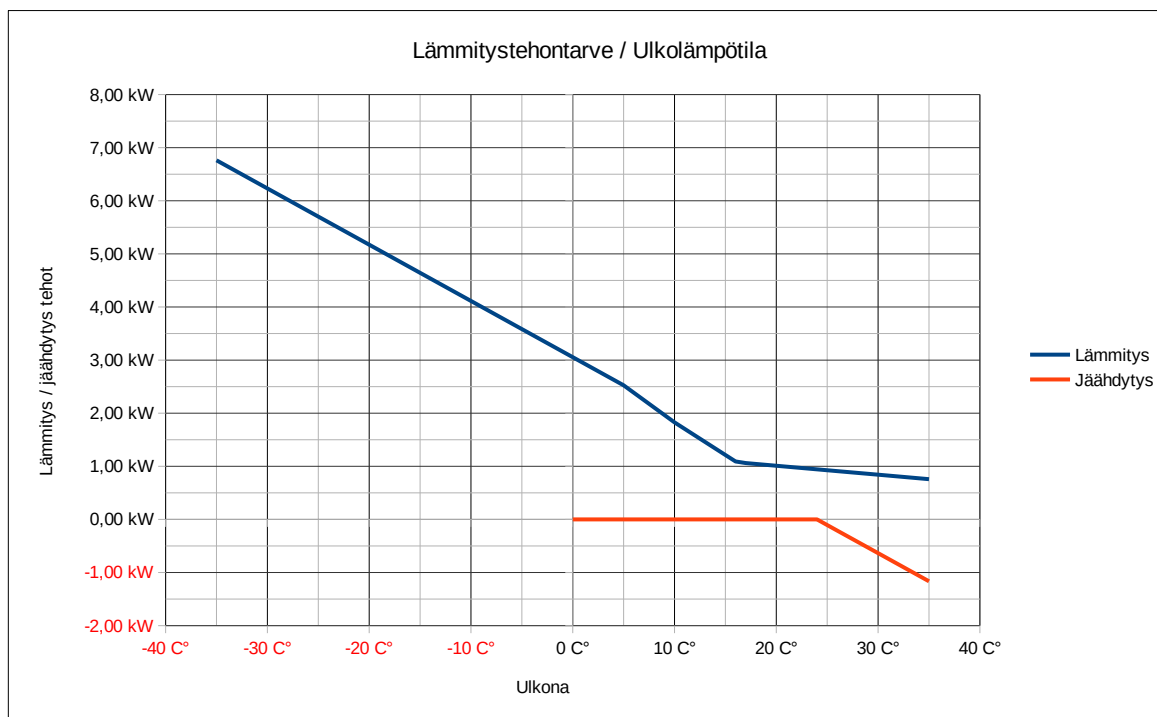


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!	
Matalaenergiatalo "Karvajalka"			4300 TUUSULA	Tulostuspäivä	05.02.2019
Laskettu Bergheat46.903-1,68-7 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			235,8 m2	626,1 m3
- Rakennusten lämmitys	4,78 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C°		15 960 kWh	678 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	323 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	5 216 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,1 kW	0,14 €/kWh	3,9 SCOP	21 960 kWh	323 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	15 960 kWh	236 m2	16 Wh/m2/Ap/a	626 m3	6,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	15 960 kWh	236 m2	986 kWh/m2	626 m3	25 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	21 960 kWh	236 m2	93 kWh/m2	626 m3	35 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-29,0 C°	6,1 kW	26,0 W/m2	9,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 584 litraa	1,20 €/litr	3 100 €
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla			20 m ³ /a	48,00 €/m ³	965 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			21 960 kWh	0,140 €/kWh	3 074 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			21 960 kWh	0,140 €/kWh	788 €
Sähkövastuksella tuotetaan			1 kWh	0,140 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			21 958 kWh	1 kWh	5 629 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 628 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	1 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 629 kWh
					788 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	15 960 kWh	4,8 COP	3 320 kWh	1 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		21 960 kWh	3,9 SCOP	5 629 kWh	1 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -29 C°									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	42%	3 660 h	6 000 kWh	15 960 kWh	21 960 kWh	21 958 kWh	1 kWh	5 629 kWh
Tammikuu	31	74%	552 h	656 kWh	2 657 kWh	3 313 kWh	3 313 kWh	0 kWh	805 kWh
Helmikuu	28	77%	516 h	603 kWh	2 493 kWh	3 096 kWh	3 095 kWh	1 kWh	752 kWh
Maaliskuu	31	65%	483 h	614 kWh	2 283 kWh	2 897 kWh	2 897 kWh	0 kWh	711 kWh
Huhtikuu	30	46%	329 h	510 kWh	1 465 kWh	1 975 kWh	1 975 kWh	0 kWh	501 kWh
Toukokuu	31	22%	165 h	421 kWh	569 kWh	990 kWh	990 kWh	0 kWh	280 kWh
Kesäkuu	30	10%	69 h	352 kWh	62 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	148 kWh
Heinäkuu	31	8%	61 h	358 kWh	8 kWh	365 kWh	365 kWh	0 kWh	139 kWh
Elokuu	31	10%	75 h	366 kWh	82 kWh	448 kWh	448 kWh	0 kWh	158 kWh
Syyskuu	30	24%	172 h	415 kWh	615 kWh	1 030 kWh	1 030 kWh	0 kWh	287 kWh
Lokakuu	31	42%	311 h	510 kWh	1 356 kWh	1 865 kWh	1 865 kWh	0 kWh	478 kWh
Marraskuu	30	58%	417 h	564 kWh	1 936 kWh	2 500 kWh	2 500 kWh	0 kWh	619 kWh
Joulukuu	31	69%	511 h	631 kWh	2 435 kWh	3 066 kWh	3 066 kWh	0 kWh	749 kWh



Matalaenergiatalo "Karvajalka" 4300 TUUSULA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	20,0 C°	0,38 W/m2K	8 676 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		113,8 m2	2,50 m	284,5 m3	30 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,8 m	2,50 m	122,1 m2	76 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		113,8 m2	18 Wh/m2/Ap/a	284,5 m3	7,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,30 U	0,73 kW	113,8 m2	4 739 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	113,8 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,14 U	0,35 kW	118,1 m2	1 478 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,09 kW	2,0 m2	215 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,09 kW	2,0 m2	215 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,07 U	1,26 kW	349,7 m2	6 647 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 x / h	72%	0,57 kW	31,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,27 kW	4,2 l/sek	649 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 647 kWh/a	2,09 kW	2 029 kWh/a	8 676 kWh/a
Asuinkerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	22,0 C°	0,52 W/m2K	8 327 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		122,0 m2	2,80 m	341,6 m3	24 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		49,3 m	2,80 m	138,1 m2	68 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		122,0 m2	16 Wh/m2/Ap/a	341,6 m3	5,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	122,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,53 kW	122,0 m2	1 382 kWh/a
Umpiseinän ala		0,09 U	0,58 kW	118,3 m2	1 507 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,73 kW	15,8 m2	1 881 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,18 kW	4,0 m2	476 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	2,02 kW	382,1 m2	5 246 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,88 kW	47,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,30 kW	4,5 l/sek	786 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		5 246 kWh/a	3,21 kW	3 081 kWh/a	8 327 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 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 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%			0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					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..		235,8 m2	626,1 m3	Enimmäistehot	17 003 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29,0 C°	3,28 kWmax	11 893 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		16,50 kertaa/h	79 l/sek	1,45 kWmax	3 675 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,82 kertaa/h	9 l/sek	0,57 kWmax	1 435 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)				5,30 kWmax	17 003 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		17 003 kWh/a	236 m2	72 kWh/m2	626 m3
Lämmön ominaiskulutus		17 003 kWh/a	236 m2	17 Wh/m2/Ap/a	626 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,28 kWmax	236 m2	13,9 W/m2	626 m3

Bergheat46.903-1,68-7 05.02.2019

Laskelman laatija:

05.02.2019

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4300 TUUSULA

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.903-1,68-7

Mitoittava sisälämpö 22 C°

ulkolämpötilat 6,9 C° ja -29 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,1 kWh	21 960 kWh	21 960 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	16 332 kWh	16 331 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	5 628 kWh	5 629 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,85 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (16332 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 3,9				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	41,7 kWh/m	392 m	1,1 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 3,9				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	251 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 161 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	16 153 kWh
- Kaivo yhteensä	161 m	1 kpl	16 405 kWh	16 405 kWh

Keruun virtaus 0,35 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	336 m	40 mm	0,0 bar	26 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	336 m	45 mm	0,1 bar	16 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PEM40x3.7 vaakaputket	336 m	50 mm	0,1 bar	11 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	161 m	16 331 kWh	11,6 W/m	29,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		16 331 kWh	101,9 kWh/m/a	1.6 W/mK	4,2 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	16 405 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	161 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	161 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 405 kWh	
19	Saanto yhteensä	16 405 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	392 m	1,1 m

Kaivon syvyys 161 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 392 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Matalaenergiatalo "Karvajalka"

4300 TUUSULA

1 -kerroksinen matalaenergiatalo 2018 lattialämmityksellä.
Talon 1krs kerrosala 149,7 m², 1krs huoneistoala 122 m², 591m³, hk 2.8m.
Ulkoseinissä 12mm tuulileijona, villa 350mm, kipsilevy. Yp puhallusvilla 600mm.
Kellari huoneistoala 113,8m², huonekorkeus 2.5m
Maanvarainen betonilaatta, eriste Finnfoam 100mm.
Kellarin seinissä 120mm polyuretaanilevy (SPU) + 100mm Styrox (eps).
Betonikuoret 150mm ja 150mm, eristeet yht 220mm välissä.
Kellari on lähes kokokaan maan alla, ainoastaan yksi pääty 8.5m on auki.
Kellarin ulkopuolisissa täytöissä styrox 100mm vaakaan
Ikkunoita 14kpl yht. 17,78m² Keskimääräinen u-arvo 0,85.
Poistoilmaan on tulossa lämmöntalteenottojärjestelmä.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitointus!
Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 960 kWh	465 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	323 €
Molemmat yhteensä	21 960 kWh	788 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 628 kWh	788 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 629 kWh	788 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	21 960 kWh	3 074 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	2 584 kWh	3 100 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 216 kWh	730 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 629 kWh	788 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 845 kWh	1 518 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Matalaenergiatalo "Karvajalka"

TUUSULA

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ - MUT = -29 C°

- Kellarikerros 2018: Lattialämmitys, 20 C°, 114 m2, 285 m3: 2,09 kW 8 676 kWh
 - Asuinkerros 2018: Lattialämmitys, 22 C°, 122 m2, 342 m3: 3,21 kW 8 327 kWh

-
 -
 -
 -

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 5,3 kW 17 003 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		11 893 kWh	70 %	3,28 kW	62 %
Ilmanvaihto		3 675 kWh	22 %	1,45 kW	27 %
Vuotoilmat		1 435 kWh	8 %	0,57 kW	11 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	235,8 m2	4 739 kWh	28 %	0,73 kW	14 %
Yläpohjat	235,8 m2	1 382 kWh	8 %	0,53 kW	10 %
Umpiseinän ala	236,4 m2	2 986 kWh	18 %	0,93 kW	18 %
Ikkunat	17,8 m2	2 096 kWh	12 %	0,81 kW	15 %
Ovet	6,0 m2	691 kWh	4 %	0,27 kW	5 %
Johtumat yhteensä	731,8 m2	11 893 kWh	70 %	3,28 kW	62 %

VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 C° - menovesi lämpötila max 35 C°

• Kiinteistö, 236 m2, 626 m3 4,8 COP 4,78 kW 17 003 kWh
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 1,35 kW 6 000 kWh
 - Yhteensä 3,9 SCOP 6,1 kWh 23 003 kWh
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -1 043 kWh 0,28 kW 21 960 kWh
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0,00 kW 21 958 kWh
 - Pumpulla tuotetaan 6,00 kW 21 957 kWh
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 1 kWh

Yhteensä

21 958 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

6,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-28 C°

• Maasta kerätään

(3,9 COP)

4,8 kW

16 331 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

5 628 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)

5 629 kWh

Tarvitaan 161 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s (= 21 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m

2 kpl

PEM40x3.7

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,35 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 26 kPa (0,26 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 16 kPa (0,16 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 11 kPa (0,11 bar)
 • Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 392 metriä = 1 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.
 - Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,1 m.
 - Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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