

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.				Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!			
Talo "EkaVekara"				2100 ESPOO				Tulostuspäivä 17.11.2017			
Laskettu Bergheat46.742-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →				190,0 m2		520,6 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				7,9 kW		Lattialämmitys +35 C max		24 271 kWh		901 €	
- 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	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja								0 kWh		0 kWh	
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				8,3 kW		0,12 €/kWh		4,2 SCOP		28 211 kWh	
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden						190 m2		44 W/m2		31,6 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden						521 m3		16 W/m3		11,5 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						190 m2		128 KWh /m²/a			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						521 m3		46,6 KWh /m³/a			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä						29 071 kWh		190 m2		153 KWh /m²/a	
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax						-30,3 C		8,3 kW		43,9 W/m2	
								8,3 kW		43,9 W/m2	
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus						0,0 C		157 ET		Luokitus on B luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle						9,0 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä						3 243 litraa		0,95 €/ltr		3 081 €	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä						7 tonnia /a		á 230,00 €		1 552 €	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä						28 211 kWh		0,120 €/kWh		3 385 €	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA						28 211 kWh		0,120 €/kWh		806 €	
Sähkövastuksella tuotetaan						0 kWh		0,120 €/kWh		0 €	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP								28 211 kWh		6 716 kWh	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta								100,0%		6 716 kWh	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta								0,0%		0 kWh	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa								100,0%		6 716 kWh	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna										2 275 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna										2 579 €	
				Energiaa		COP		Pumpun sähkö		Vastussähköä	
- Lämmitys kuluttaa				4,81 COP		23 411 kWh		4,8 COP		4 870 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa				2,60 COP		3 kWh		2,4 COP		1 kWh	
- Vastuskäyttö						0 kWh		1,0 COP		0 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä						23 414 kWh		4,8 SCOP		4 871 kWh	
Lämmön keruupiiri, kun mitoituksen perusteena on: Lattialämmitys +35 C max											
- Maasta kerätään vuodessa energiaa, kostea savi						21 495 kWh		Saanto/metri		PITUUS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA						keruu: kostea savi		43,1 kWh/m		499 m	
Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on						204 m		Valittu 1 kpl		204 aktiivimetrisen kaivo	
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä								4,8 SCOP		21 495 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan											
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.						Mitoittava		sisälämpö 0 C,		ulkolämpötilat	
Kun ulkolämpötila on						-10 C		On tarvittava lämmitysteho		5,3 kW	
Kun ulkolämpötila on						-15 C		On tarvittava lämmitysteho		6,1 kW	
Kun ulkolämpötila on						-20 C		On tarvittava lämmitysteho		7,0 kW	
Kun ulkolämpötila on						-25 C		On tarvittava lämmitysteho		7,8 kW	
Kun ulkolämpötila on						-30 C		On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW	
Kun ulkolämpötila on						-35 C		On tarvittava lämmitysteho		9,5 kW	
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)						-40 C		On tarvittava lämmitysteho		10,4 kW	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →										8,3 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI										9,0 kW	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka										-30 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).											
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3135 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh											
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on ESPOO, jossa koko vuosi = 4040, tammikuu = 674											
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!											
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA											
Päiviä		Kuukausi		Käyntitunnit		Käyttövesi		Rakennus		Molemmat yht	
365		Koko vuosi		36%		3 135 h		4 800 kWh		23 411 kWh	
31		Tammikuu		66%		490 h		506 kWh		3 906 kWh	
28		Helmikuu		69%		462 h		466 kWh		3 695 kWh	
31		Maaliskuu		58%		433 h		481 kWh		3 417 kWh	
30		Huhtikuu		42%		303 h		414 kWh		2 312 kWh	
31		Toukokuu		19%		142 h		353 kWh		924 kWh	
30		Kesäkuu		6%		41 h		299 kWh		66 kWh	
31		Heinäkuu		5%		35 h		306 kWh		6 kWh	
31		Elokuu		6%		42 h		309 kWh		72 kWh	
30		Syyskuu		17%		121 h		335 kWh		755 kWh	
31		Lokakuu		35%		257 h		404 kWh		1 908 kWh	
30		Marraskuu		50%		360 h		439 kWh		2 801 kWh	
31		Joulukuu		60%		449 h		488 kWh		3 550 kWh	

Talo "EkaVekara" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 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 maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28,8 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					
Rakennus 2 ei valittu! Lattialämmitys			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 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				0,0 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					
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					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28,8 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					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys			Rak vuosi 1975, Huonelämpö 21,0 C	0,85 [W/m2/K]	24 271 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri			190,0 m2	2,74 m	520,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri			67,6 m	2,74 m	185,2 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden			190,0 m2	32 W/m2/Ap/a	520,6 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C			0,13 U	0,52 kW	190,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia			0,20 U	1,98 kW	190,0 m2
Umpiseinän ala			0,25 U	1,79 kW	137,2 m2
Ikkunat			0,63 U	1,24 kW	40,0 m2
Ovet			1,40 U	0,55 kW	8,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana			0,22 U	6,07 kW	565,2 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,39 kW	72,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		0,43 kW	6,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				7,90 kW	4 862 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 24 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet				0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	0%	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä					
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..			190,0 m2	520,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia				-28,1 C	6,07 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä			0,50 kertaa/h	72 l/sek	1,39 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia			0,05 kertaa/h	7 l/sek	0,43 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole			0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,90 kWmax	24 271 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3				578,1 m3	13,7 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3				520,6 m3	15,2 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2				207,3 m2	38,1 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2				190,0 m2	41,6 W/m2
					128 kWh/m2/a

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.742-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kW	28 211 kWh	28 211 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,9 kW	21 495 kWh	21 495 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	6 716 kWh	6 716 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,60 kW	7,13 kW

Lämmön keruu: kostea savi (21495 kWh / vuosi) - Lattialämmitys +35 C max				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,530 l/s	43,1 kWh/m	499 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	249 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 204 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	21 352 kWh
- Kaivot yhteensä	204 m	1 kpl	21 601 kWh	21 601 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,53 l/s, $\Delta t = 3,3$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	428 m	40 mm	0,67 bar	67,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	428 m	45 mm	0,36 bar	35,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	428 m	50 mm	0,21 bar	20,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	204 m	21 495 kWh	12,03 [W/m]	34,94 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		21 495 kWh	105,9 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]	4,8 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	21 601 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	204 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	204 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	21 601 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 601 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,530 l/s	@ Δt = 3,3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,530 l/s	@ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	499 m	1,0 m

Kaivon syvyys 204 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "EkaVekara"

2100 ESPOO

Porrasmainen 2 -kerroksinen Siporex rinnetalo.

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 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 411 kWh	584 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	28 211 kWh	585 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 716 kWh	806 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 716 kWh	585 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	28 211 kWh	3 385 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 243 kWh	3 081 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	516 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 716 kWh	806 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 016 kWh	1 322 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "EkaVekara"

ESPOO

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
- Talo: Lattialämmitys, 21 C, 190 m2	7,90 kW	24 271 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	7,9 kW	24 271 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,07 kW	19 409 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,39 kW	3 711 kWh
- Josta vuotoilmat	0,43 kW	1 151 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Lattialämmitys +35 C max)

• Kiinteistö, 207 m2, 521 m3	4,8 COP	7,9 kW	24 271 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,69 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		8,59 kW	29 071 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-860 kWh	0,0 kW	28 211 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	28 211 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Maalämpöpumpulla tuotetaan		8,3 kW	28 211 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			8,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)			9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-30 C
▪ Maasta kerätään	(4,2 COP)	7,1 kW	21 495 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			6 716 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			6 716 kWh

Tarvitaan 204 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,53 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,67 bar (67 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,36 bar (36 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,53 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,21 bar (21 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m 499 m

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