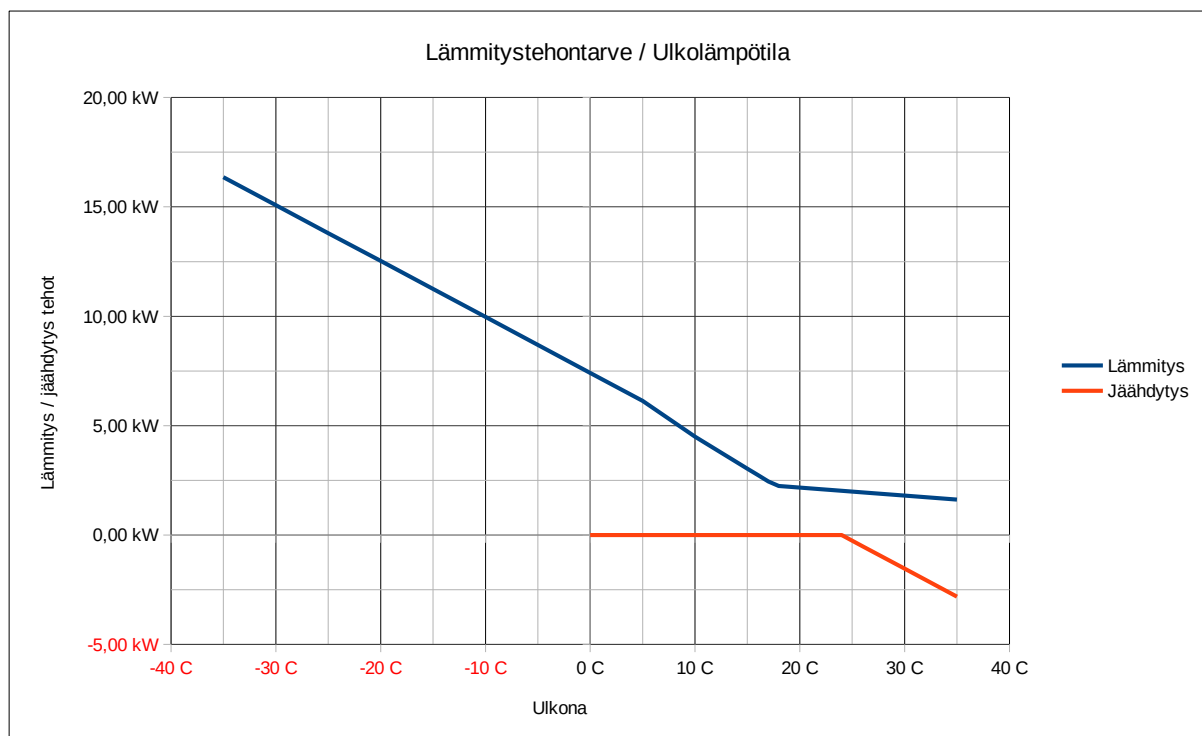


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!	
Pienkerrostalo "Rakentajahanko"		10900 HANKO		Tulostuspäivä 30.09.2018	
Laskettu Bergheat46.839-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		422,0 m2	1 030,0 m3
- Rakennusten lämmitys	11,30 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		32 361 kWh	1 276 €
- Lämmin käyttövesi	1,37 kW	8 hlö	1 500 kWh	12 000 kWh	600 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	8 940 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	14,2 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	44 361 kWh	600 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	32 361 kWh	422 m2	20 Wh/m2/Ap/a	1 030 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	32 361 kWh	422 m2	1 604 kWh/m2	1 030 m3	31 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	44 361 kWh	422 m2	105 kWh/m2	1 030 m3	43 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-26,5	14,2 kW	33,6 W/m2	13,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			21,4 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			5 219 litraa	1,15 €/ltr	6 002 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä			12 tonnia /a	á 230,00 €	2 685 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			44 361 kWh	0,130 €/kWh	5 767 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			44 361 kWh	0,130 €/kWh	1 475 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			44 361 kWh	0 kWh	11 347 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	11 347 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	11 347 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	32 361 kWh	4,8 COP	6 731 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	12 000 kWh	2,6 COP	4 615 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		44 361 kWh	3,9 SCOP	11 347 kWh	0 kWh
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -26,5 C					
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
Koko vuosi	365	24%	2 073 h	12 000 kWh	32 361 kWh
Tammikuu	31	42%	314 h	1 314 kWh	5 399 kWh
Helmikuu	28	44%	295 h	1 213 kWh	5 107 kWh
Maaliskuu	31	37%	279 h	1 239 kWh	4 723 kWh
Huhtikuu	30	28%	198 h	1 046 kWh	3 196 kWh
Toukokuu	31	13%	100 h	855 kWh	1 277 kWh
Kesäkuu	30	5%	37 h	701 kWh	92 kWh
Heinäkuu	31	5%	34 h	714 kWh	8 kWh
Elokuu	31	5%	39 h	725 kWh	100 kWh
Syyskuu	30	12%	86 h	806 kWh	1 043 kWh
Lokakuu	31	23%	170 h	1 007 kWh	2 637 kWh
Marraskuu	30	32%	233 h	1 121 kWh	3 872 kWh
Joulukuu	31	39%	288 h	1 259 kWh	4 907 kWh



Pienkerrostalo "Rakentajahanko" 10900 HANKO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 19		0,44 W/m2K	4 013 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	2,14 m	150,0 m3	27 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		34,3 m	2,14 m	73,5 m2	57 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	15 Wh/m2/Ap/a	150,0 m3	<b>7 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,6 C		0,13 U	0,18 kW	70,0 m2	1 155 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	70,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,06 U	0,20 kW	67,5 m2	471 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	0,15 kW	4,0 m2	345 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	216 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,06 U	0,62 kW	213,5 m2	2 187 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,62 kW	10,4 l/sek	1 468 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		0,15 kW	2,5 l/sek	358 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 187 kWh/a	1,39 kW	1 826 kWh/a	4 013 kWh/a
1 -kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22		0,67 W/m2K	16 737 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		176,0 m2	2,60 m	457,6 m3	37 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		54,4 m	2,60 m	141,3 m2	95 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		176,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	457,6 m3	<b>9,6 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,12 U	1,07 kW	176,0 m2	4 510 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	176,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,93 kW	107,3 m2	2 439 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,16 kW	30,0 m2	3 044 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,19 kW	4,0 m2	507 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	3,36 kW	493,3 m2	10 501 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	2,01 kW	31,8 l/sek	5 264 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,37 kW	5,9 l/sek	973 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 501 kWh/a	5,75 kW	6 237 kWh/a	16 737 kWh/a
2 -kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö 22,0 C		0,60 W/m2K	13 398 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		176,0 m2	2,40 m	422,4 m3	32 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		54,4 m	2,40 m	130,5 m2	76 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		176,0 m2	20 Wh/m2/Ap/a	422,4 m3	<b>8,3 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,00 U	0,00 kW	176,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,76 kW	176,0 m2	2 000 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,86 kW	98,5 m2	2 239 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,09 kW	28,0 m2	2 841 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,19 kW	4,0 m2	507 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	2,90 kW	482,5 m2	7 588 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	1,86 kW	29,3 l/sek	4 859 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,36 kW	5,7 l/sek	951 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 588 kWh/a	5,12 kW	5 810 kWh/a	13 398 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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..		422,0 m2	1 030,0 m3	Enimmäistehot	34 149 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26,5 C	6,88 kWmax	20 275 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		12,10 kertaa/h	72 l/sek	4,49 kWmax	11 591 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,39 kertaa/h	14 l/sek	0,89 kWmax	2 282 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 )				12,26 kWmax	34 149 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	34 149 kWh/a	422 m2	<b>81 kWh/m2</b>	1 030 m3	<b>33 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	34 149 kWh/a	422 m2	<b>21 Wh/m2/Ap/a</b>	1 030 m3	<b>8,7 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,88 kWmax	422 m2	<b>16,3 W/m2</b>	1 030 m3	<b>6,7 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

10900 HANKO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.839-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 7,5 C ja -26,5 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 21,4 kW
- Pumpuksi valitsit 21,4 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,2 kWh	44 361 kWh	44 361 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	15,9 kWh	33 014 kWh	33 014 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,5 kWh	11 347 kWh	11 347 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>21,4 kWh</b>	11,24 kW	16,95 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 33014 kWh / vuosi ) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 3,9 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	1,300 l/s	45,4 kWh/m	919 m	0,9 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	283 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 181 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 275 kWh
- Kaivot yhteensä	229 m	2 kpl	16 513 kWh	33 027 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	284 m	33 027 kWh

Keruu virtaus 1,3 l/s / 0,65 l/s Dt = 3,2 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 20 m PE63x3.8 vaakaputket	472 m	40 mm	1,0 bar	122 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 20 m PE63x3.8 vaakaputket	472 m	45 mm	0,6 bar	65 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 20 m PE63x3.8 vaakaputket	472 m	50 mm	0,3 bar	38 kPa

Tarvitaan 2 kaivoa, á 229 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl 229 m	33 014 kWh	10,4 W/m	37,0 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	16 507 kWh	91,2 kWh/m/a	1,4 W/mK	4,8 W/mK

\* Lämpöpumpun ottoteho kaivosta (6,3 W/mK) ylittää valitun max arvon (5 W/mK) ja lisää kaivon syvyyttä 48 metriä \*

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	16 513 kWh			
2	16 513 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	229 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	362 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	17 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 513 kWh		
19	Saanto yhteensä	33 027 kWh		
20	Keruu kiertä kaivoa kohden	0,650 l/s @ Δt = 3,2 K		
21	Keruu kiertä yhteensä	1,300 l/s @ Δt = 3,2 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruu piiriin vähimmäismitat	919 m	0,9 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 17 metriä

Kaivon syvyys 229 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 919 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Pienkerrostalo "Rakentajahanko"

---  
10900 HANKO

3 -kerroksinen talo 1964/2018, tasamaalla. Tulee 6 kpl huoneistoja.  
4 kpl 45 m2 kaksio. 1 kpl 20 m2 yksiö ja 1 kpl 130 m2 4h + k.  
Lattialämmitys, painovoimainen IV. Ulkoseinien yhteenlaskettu ulkopituus 57 m.  
Kellari maan alla, lämmintä 70 m2 150 m3. 1-kerros 176 m2 458 m3. 2-kerros 176 m2 422 m3.  
Us. Lauta, tuulensuoja 2x25 mm, lauta, 200 mm ekovilla ja 2x kipsilevy. Yht. n.330 mm.  
Ap. Maanvarainen 60 mm Isodrän 200 mm Finnfoam 200 mm betonia.  
Yp. 500 mm kutteri + puhallusvilla 300 mm. Ikkunat 2xlämpölasi, selektiivi, isot lasipinnat.

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 21,4 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	32 361 kWh	875 €
Käyttöveden lämmitystarve	12 000 kWh	600 €
Molemmat yhteensä	44 361 kWh	1 475 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	11 347 kWh	1 475 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	11 347 kWh	1 475 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	44 361 kWh	5 767 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	5 219 kWh	6 002 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 940 kWh	1 162 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	11 347 kWh	1 475 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	20 287 kWh	2 637 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Pienkerrostalo "Rakentajahanko"

HANKO

(Uusimaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -27 C**

- Kellarikerros: Lattialämmitys, 19 C, 70 m2, 150 m3,	1,39 kW	4 013 kWh
- 1 -kerros: Lattialämmitys, 22 C, 176 m2, 458 m3,	5,75 kW	16 737 kWh
- 2 -kerros: Lattialämmitys, 22 C, 176 m2, 422 m3,	5,12 kW	13 398 kWh

-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ**

12,3 kW

34 149 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		20 275 kWh	59 %	6,88 kW	56 %
Ilmanvaihto		11 591 kWh	34 %	4,49 kW	37 %
Vuotoilmat		2 282 kWh	7 %	0,89 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	422,0 m2	5 665 kWh	17 %	1,26 kW	10 %
Yläpohjat	422,0 m2	2 000 kWh	6 %	0,76 kW	6 %
Umpiseinän ala	273,3 m2	5 149 kWh	15 %	1,99 kW	16 %
Ikkunat	62,0 m2	6 231 kWh	18 %	2,40 kW	20 %
Ovet	10,0 m2	1 231 kWh	4 %	0,48 kW	4 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>1 189,3 m2</b>	<b>20 275 kWh</b>	<b>59 %</b>	<b>6,88 kW</b>	<b>56 %</b>

**VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: ( LATTIALÄMMITYS +31 C )**

• Kiinteistö, 422 m2, 1030 m3	4,8 COP	11,30 kW	34 149 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	2,89 kW	12 000 kWh
- Yhteensä	3,9 SCOP	14,2 kWh	46 149 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-1 788 kWh	0,55 kW	44 361 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	44 361 kWh
- Pumpulla tuotetaan		21,40 kW	44 361 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

**Yhteensä**

**44 361 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

14,2 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Reipas yliteho )

**21,4 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-55 C

• Maasta kerätään

( 3,9 COP)

16,9 kW

**33 014 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

11 347 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

**11 347 kWh**

Tarvitaan 2 kpl 229 aktiivimetrisen syvyyden kaivoja. Virtaus vähintään 1,3 l/s ja kaivoa kohden vähintään 0,65 l/s.

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinäisille keräinputkille yhtä kaivoa kohden (1,3 l/s / 2):

• Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	1,18 bar (118 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	0,61 bar (61 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,65 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,2 K	0,34 bar (34 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 919 metriä = 2 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.

Keruuputkien upotussyvyys vähintään 0,9 m.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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