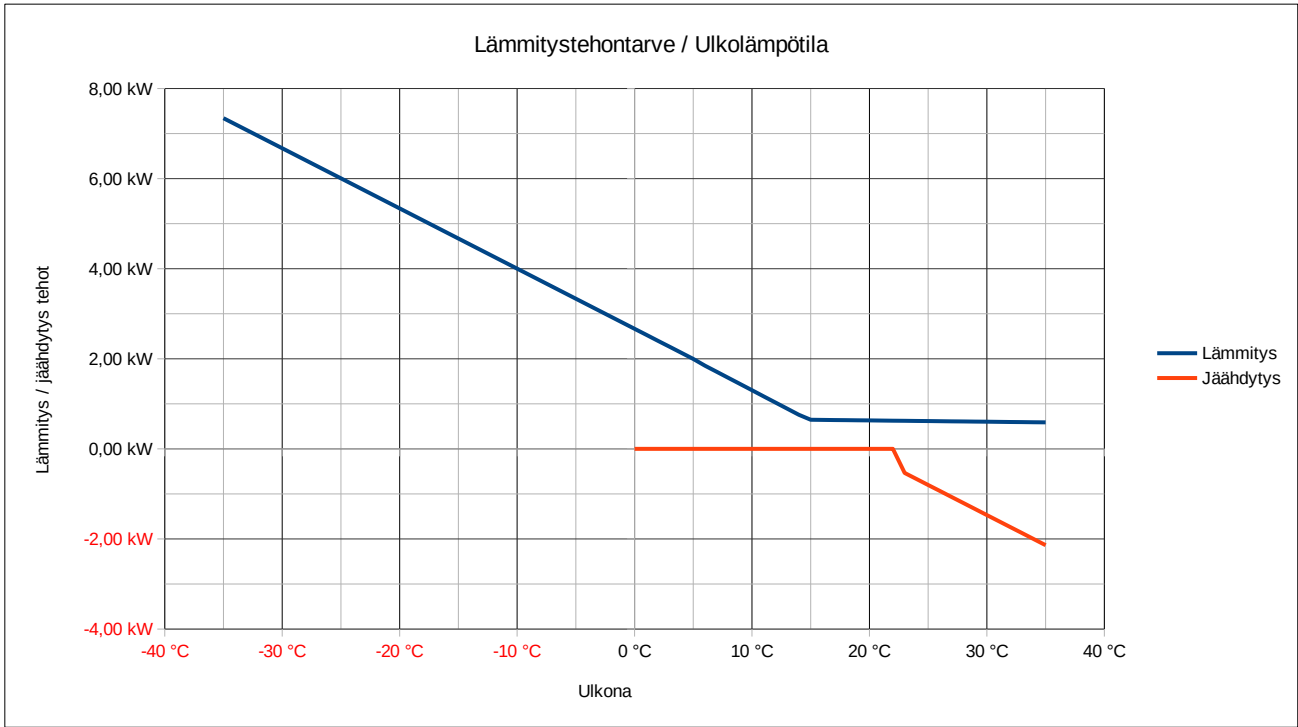


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo "Kimppu10" Kaksi kaivoa			95980 YLLÄSJÄRVI		Tulostuspäivä 25.09.2019
Laskettu Bergheat46.938-1,76-6 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		130,0 m2		338,0 m3
- Rakennusten lämmitys	6,93 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C	24 679 kWh	1 003 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 190 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40%	4 400 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,5 kW	0,14 €/kWh	4,3 SCOP	29 479 kWh	269 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	24 679 kWh	130 m2	31 Wh/m2/Ap/a	338 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	24 679 kWh	130 m2	788 kWh/m2	338 m3	73 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	29 479 kWh	130 m2	227 kWh/m2	338 m3	87 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvittava lämmitysteho, Pmax		-37,1 C°	7,5 kW	57,6 W/m2	22,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle					7,5 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä					3 468 litraa	1,20 €/ltr	4 162 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä					7 tonnia /a	á 230,00 €	1 586 €	90 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä					29 479 kWh	0,140 €/kWh	4 127 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA					29 479 kWh	0,140 €/kWh	956 €	4,3 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan					1 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP					29 478 kWh	1 kWh	6 831 kWh	4,3 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%	6 830 kWh	956 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%	1 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%	6 831 kWh	956 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	5,03 COP	24 679 kWh	5,0 COP	4 910 kWh	1 kWh	4 911 kWh	688 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,5 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	269 €		
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh	1 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 479 kWh	4,3 SCOP	6 831 kWh	1 kWh	6 831 kWh	956 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -37,1 °C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	45%	3 931 h	4 800 kWh	24 679 kWh	29 479 kWh	29 478 kWh	1 kWh	6 831 kWh
Tammikuu	31	76%	562 h	440 kWh	3 778 kWh	4 218 kWh	4 217 kWh	1 kWh	929 kWh
Helmikuu	28	74%	499 h	396 kWh	3 346 kWh	3 743 kWh	3 743 kWh	0 kWh	824 kWh
Maaliskuu	31	62%	461 h	426 kWh	3 035 kWh	3 461 kWh	3 461 kWh	0 kWh	774 kWh
Huhtikuu	30	48%	345 h	398 kWh	2 188 kWh	2 586 kWh	2 586 kWh	0 kWh	594 kWh
Toukokuu	31	32%	236 h	394 kWh	1 378 kWh	1 771 kWh	1 771 kWh	0 kWh	432 kWh
Kesäkuu	30	15%	105 h	363 kWh	423 kWh	787 kWh	787 kWh	0 kWh	230 kWh
Heinäkuu	31	10%	76 h	371 kWh	196 kWh	566 kWh	566 kWh	0 kWh	187 kWh
Elokuu	31	16%	123 h	377 kWh	543 kWh	921 kWh	921 kWh	0 kWh	259 kWh
Syyskuu	30	30%	219 h	380 kWh	1 262 kWh	1 642 kWh	1 642 kWh	0 kWh	403 kWh
Lokakuu	31	45%	333 h	408 kWh	2 089 kWh	2 496 kWh	2 496 kWh	0 kWh	579 kWh
Marraskuu	30	61%	439 h	411 kWh	2 883 kWh	3 294 kWh	3 294 kWh	0 kWh	738 kWh
Joulukuu	31	72%	533 h	436 kWh	3 558 kWh	3 994 kWh	3 994 kWh	0 kWh	882 kWh



Talo "Kimppu10" Kaksi kaivoa 95980 YLLÄSJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Lomamaja, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2010, Huonelämpö	21,0 °C	0,99 W/m2K	26 439 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		130,0 m2	2,60 m	338,0 m3	78 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		47,0 m	2,60 m	122,2 m2	203 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		130,0 m2	34 Wh/m2/Ap/a	338,0 m3	12,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,18 U	0,59 kW	130,0 m2	4 684 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,68 kW	130,0 m2	2 252 kWh/a
Umpiseinän ala		0,64 U	3,49 kW	100,2 m2	11 211 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,93 kW	16,0 m2	2 815 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,35 kW	6,0 m2	1 056 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,27 U	6,04 kW	382,2 m2	22 018 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	1,07 kW	46,9 l/sek	3 236 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,39 kW	5,2 l/sek	1 185 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 040 kWh/a	7,50 kW	4 420 kWh/a	26 439 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 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 3 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 22 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 lämpövuoto /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 lämpövuoto /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..		130,0 m2	338,0 m3	Enimmäistehot	26 439 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-37,1 °C	6,04 kWmax	6 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		5,03 kertaa/h	47 l/sek	1,07 kWmax	3 236 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,55 kertaa/h	5 l/sek	0,39 kWmax	1 185 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 )				7,50 kWmax	4 426 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	26 439 kWh/a	130 m2	203 kWh/m2	338 m3	78 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	26 439 kWh/a	130 m2	34 Wh/m2/Ap/a	338 m3	12,9 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,04 kWmax	130 m2	46,5 W/m2	338 m3	17,9 W/m3
Bergheat46.938-1,76-6 25.09.2019					
Laskelman laatija:					25.09.2019
---					

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

95980 YLLÄSJÄRVI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.938-1,76-6

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 0,9 °C ja -37,1 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,5 kWh	29 479 kWh	29 479 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,8 kWh	22 649 kWh	22 648 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,7 kWh	6 830 kWh	6 831 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>7,5 kWh</b>	6,00 kW	6,01 kW

Lämmön keruu: märkä hiekka ( 22648 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
märkä hiekka	0,450 l/s	21,6 kWh/m	1 049 m	1,7 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3				
- Maaporausta	28 m	1,5 W/mK	Teräsputki	705 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	28 - 194 m	3,2 W/mK	Kallioporaus	12 076 kWh
- Kaivot yhteensä	194 m	2 kpl	11 327 kWh	22 654 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin..		1 kpl	283 m	22 654 kWh

Kaivo 194 m, keruun virtaus 0,45 l/s / 0,22 l/s Dt = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x12 m PE40x3.7	PE40*2.4	416 m	0,20 bar	20 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x12 m PE40x3.7	PE45*2.6	416 m	0,14 bar	14 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x12 m PE40x3.7	PE50*2.8	416 m	0,11 bar	11 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x12 m PE40x3.7	PE50*2.5	416 m	0,10 bar	10 kPa
Tarvitaan 2 kaivoa, á 194 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	2 kpl 194 m	22 648 kWh	6,7 W/m	15,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	11 324 kWh	58,4 kWh/m/a	6,7 W/m	1,6 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -				
1	11 327 kWh			
2	11 327 kWh			
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl		
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	194 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	388 m		
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m		
18	Saanto yhdestä kaivosta	11 327 kWh		
19	Saanto yhteensä	22 654 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,220 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,450 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5			
23	Keruu: märkä hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 049 m	1,7 m	

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1049 metriä, märkä hiekka, upotussyvyys vähintään 1,7 metriä.

Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmillä on enemmän kosteutta.

Talo "Kimppu10" Kaksi kaivoa

---  
95980 YLLÄSJÄRVI

Ylläsjärvellä oleva loma-asunto. Uudiskohde valmistunut 2010.  
Pinta-ala noin 130 m<sup>2</sup> lattialämmityksellä.  
Pääasiassa käyttö talvikuukausien aikana.  
Etäisyys lämpöpumpulta kaivolle on noin 20 m  
ja nuo putket maassa eivät ole ympäriltä eristetty.  
Kohteen vieressä on Ylläsjärvi ja etäisyys kaivoon on n. 10-15 m.  
Luulisi siten että kaivossa olisi myös vettä talvellakin.  
Maalämpökone Nibe F1245-6. Kaivo on muistaakseni 195 m syvä.  
Muistaakseni 28 m piti laittaa putkea ennen kuin kallio tuli vastaan.

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 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	24 679 kWh	688 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	29 479 kWh	956 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 830 kWh	956 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 831 kWh	956 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	29 479 kWh	4 127 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,2 euroa/ litra )	3 468 kWh	4 162 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 400 kWh	616 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 831 kWh	956 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 231 kWh	1 572 €

Bergheat46.938-1,76-6

25.09.2019

Laatija:

25.09.2019

---

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Kimppu10" Kaksi kaivoa

YLLÄSJÄRVI

(Lappi)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -37 °C**

- Lomamaja 2010: Lattialämmitys, 21 °C, 130 m2, 338 m3: 7,50 kW 26 439 kWh

-  
-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 7,5 kW 26 439 kWh**

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		22 018 kWh	83 %	6,04 kW	81 %
Ilmanvaihto		3 236 kWh	12 %	1,07 kW	14 %
Vuotoilmat		1 185 kWh	4 %	0,39 kW	5 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	130,0 m2	4 684 kWh	18 %	0,59 kW	8 %
Yläpohjat	130,0 m2	2 252 kWh	9 %	0,68 kW	9 %
Umpiseinän ala	100,2 m2	11 211 kWh	42 %	3,49 kW	47 %
Ikkunat	16,0 m2	2 815 kWh	11 %	0,93 kW	12 %
Ovet	6,0 m2	1 056 kWh	4 %	0,35 kW	5 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>382,2 m2</b>	<b>22 018 kWh</b>	<b>83 %</b>	<b>6,04 kW</b>	<b>81 %</b>

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

• Kiinteistö, 130 m2, 338 m3		5,0 COP	6,93 kW	26 439 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,19 m3 / 55 °C		2,5 COP	0,69 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		4,3 SCOP	7,6 kWh	31 239 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-1 760 kWh	0,43 kW	29 479 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	29 478 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			7,50 kW	29 477 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				1 kWh

**Yhteensä**

**29 478 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

7,5 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho)

**7,5 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-36 °C

• Maasta kerätään

( 4,3 COP)

6,0 kW

**22 648 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 830 kWh

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

**6 831 kWh**

Tarvitaan 2 kpl 194 aktiivimetrisen syvyydellä kaivoa. Virtaus vähintään 0,45 l/s ja kaivoa kohden vähintään 0,22 l/s.

Liitäntäputkitus pumpulta kaivoille. Etäisyys kaivolle = 12 m

2 kpl

PE40x3.7

24 m

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

**Alla painehäviö virtauksella 0,45 l/s (virtaus kaivoa kohden on 0,45 / 2 = 0,22 l/s = 13,2 l/min = 792 l/h):**

• Kaivon painehäviö 0,22 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K	20 kPa (0,2 bar)
• Kaivon painehäviö 0,22 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K	14 kPa (0,14 bar)
• Kaivon painehäviö 0,22 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K	11 kPa (0,11 bar)
• Kaivon painehäviö 0,22 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K	10 kPa (0,1 bar)
• Tai vaakakeruupiiri, märkä hiekka, 1049 metriä = 3 x 400 m PEM40x3.7 SINIRAITA.	
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,7 m.	

- Hiekka on lämmön keruun kannalta huono maalaji. Jos maaperä on kuivahkoa hiekkaa tai moreenia, on syytä käyttää suurempaa upotussyvyyttä. Syvemmällä on enemmän kosteutta.

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