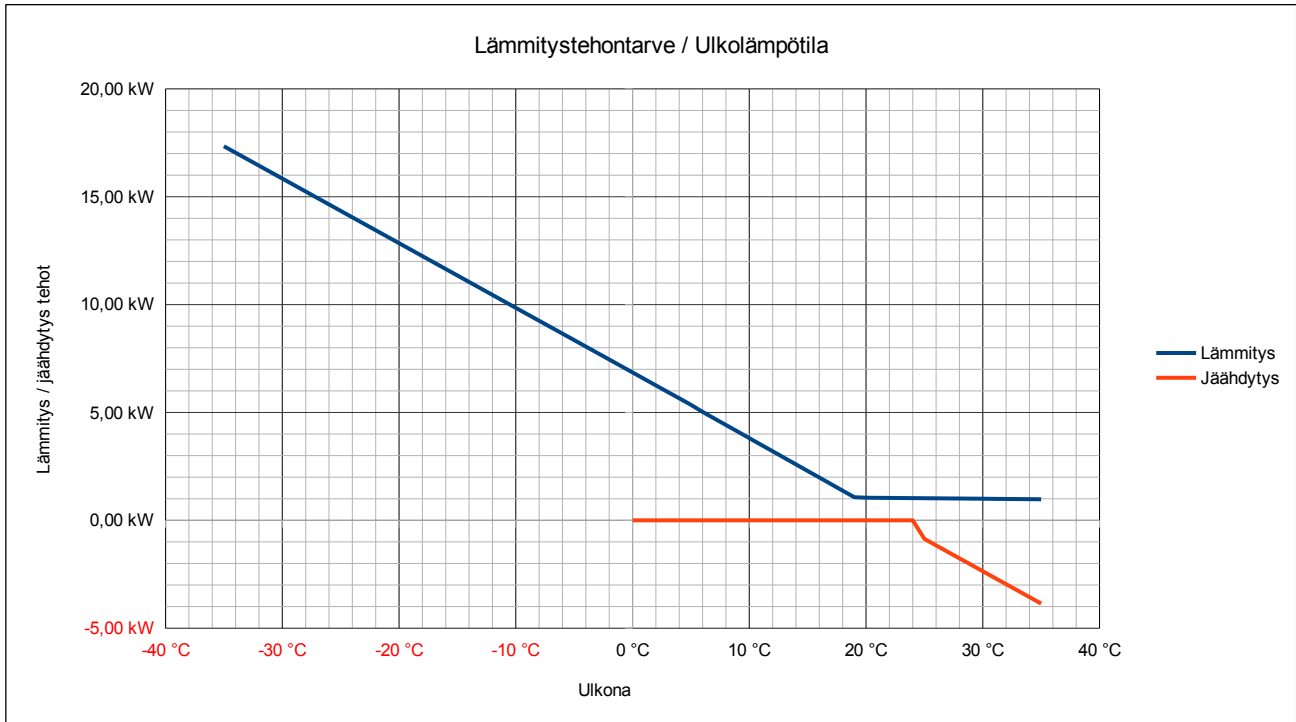


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Mökkikylä "Josbe"		93600 KUUSAMO		Tulostuspäivä		15.04.2021
Laskettu Bergheat46.114-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		240,0 m2		768,0 m3
- Rakennusten lämmitys		16,17 kW	LATTIALÄMMITYS +32 °C	53 375 kWh	1 376 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 167,982987468723 litraa		0,55 kW	8 hlö	600 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40 %	5 300 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		17,3 kW	0,13 €/kWh	4,7 SCOP	58 175 kWh	1 599 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		53 375 kWh	240	40 Wh/m2/Ap/a	768 m3	12,4 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		53 375 kWh	240	222 kWh/m2	768 m3	69 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		58 175 kWh	240	242 kWh/m2	768 m3	76 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-34,9 C°	17,3 kW	72,1 W/m2	22,5 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				16,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				6 687 litraa	1,05 €/ltr	7 021 €	87 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				49 m3/a	ä 80,00 €	3 911 €	70 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				58 175 kWh	0,130 €/kWh	7 563 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				58 175 kWh	0,130 €/kWh	1 599 €	4,7 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				61 kWh	0,130 €/kWh	8 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				58 114 kWh	61 kWh	12 363 kWh	4,7 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					99,5%	12 302 kWh	1 599 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,5%	61 kWh	8 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	12 363 kWh	1 607 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,04 COP	53 375 kWh	5,0 COP	10 576 kWh	61 kWh	10 637 kWh	1 383 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	223 €
- Vastuskäyttö		61 kWh	1,0 COP	61 kWh	61 kWh	61 kWh	(= 8 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		58 175 kWh	4,7 SCOP	12 351 kWh	61 kWh	12 351 kWh	1 606 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -34,9 °C ( E luku = 222 Luokka = F )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	53 375 kWh	10 588 kWh	4 800 kWh	1 714 kWh	58 175 kWh	58 114 kWh	61 kWh	12 363 kWh
Tammikuu	31	8 589 kWh	1 704 kWh	426 kWh	152 kWh	9 015 kWh	8 963 kWh	52 kWh	1 908 kWh
Helmikuu	28	7 406 kWh	1 469 kWh	383 kWh	137 kWh	7 789 kWh	7 780 kWh	9 kWh	1 615 kWh
Maaliskuu	31	6 871 kWh	1 363 kWh	418 kWh	149 kWh	7 289 kWh	7 289 kWh	0 kWh	1 512 kWh
Huhtikuu	30	4 785 kWh	949 kWh	396 kWh	142 kWh	5 181 kWh	5 181 kWh	0 kWh	1 091 kWh
Toukokuu	31	2 734 kWh	542 kWh	400 kWh	143 kWh	3 134 kWh	3 134 kWh	0 kWh	685 kWh
Kesäkuu	30	915 kWh	182 kWh	379 kWh	135 kWh	1 294 kWh	1 294 kWh	0 kWh	317 kWh
Heinäkuu	31	438 kWh	87 kWh	389 kWh	139 kWh	828 kWh	828 kWh	0 kWh	226 kWh
Elokuu	31	960 kWh	190 kWh	392 kWh	140 kWh	1 352 kWh	1 352 kWh	0 kWh	330 kWh
Syyskuu	30	2 462 kWh	488 kWh	386 kWh	138 kWh	2 848 kWh	2 848 kWh	0 kWh	626 kWh
Lokakuu	31	4 771 kWh	946 kWh	409 kWh	146 kWh	5 179 kWh	5 179 kWh	0 kWh	1 092 kWh
Marraskuu	30	6 052 kWh	1 201 kWh	402 kWh	144 kWh	6 454 kWh	6 454 kWh	0 kWh	1 344 kWh
Joulukuu	31	7 391 kWh	1 466 kWh	421 kWh	150 kWh	7 812 kWh	7 812 kWh	0 kWh	1 616 kWh



Mökkikylä "Josbe" 93600 KUUSAMO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Mökki #1, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö		21,0 °C	1,22 W/m2K	12 976 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2		3,20 m	192,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,4 m		3,20 m	87,6 m2	216 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2		39 Wh/m2/Ap/a	192,0 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 36,9 C		0,12 U		0,25 kW	60,0 m2	1 801 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U		0,30 kW	60,0 m2	867 kWh/a
Umpiseinän ala		0,59 U		2,18 kW	65,6 m2	6 279 kWh/a
Ikkunat		0,90 U		1,01 kW	20,0 m2	2 901 kWh/a
Ovet		0,90 U		0,10 kW	2,0 m2	290 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U		3,84 kW	207,6 m2	12 138 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,39 (dm3/s)/m2	70 %	0,49 kW	36,0 l/sek	248 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	2,8 l/sek	590 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 840 kWh/a		4,08 kW	838 kWh/a	12 976 kWh/a
Mökki #2, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö		21,0 °C	1,22 W/m2K	12 983 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2		3,20 m	192,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,4 m		3,20 m	87,6 m2	216 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2		39 Wh/m2/Ap/a	192,0 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 36,9 C		0,12 U		0,25 kW	60,0 m2	1 801 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U		0,30 kW	60,0 m2	867 kWh/a
Umpiseinän ala		0,59 U		2,18 kW	65,6 m2	6 279 kWh/a
Ikkunat		0,90 U		1,01 kW	20,0 m2	2 901 kWh/a
Ovet		0,90 U		0,10 kW	2,0 m2	290 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U		3,84 kW	207,6 m2	12 138 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,40 (dm3/s)/m2	70 %	0,50 kW	36,0 l/sek	255 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	2,8 l/sek	590 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 840 kWh/a		4,08 kW	844 kWh/a	12 983 kWh/a
Mökki #3, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö		21,0 °C	1,22 W/m2K	12 989 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2		3,20 m	192,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,4 m		3,20 m	87,6 m2	216 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2		39 Wh/m2/Ap/a	192,0 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 10055,6 C		0,12 U		0,25 kW	60,0 m2	254 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U		0,30 kW	60,0 m2	301 kWh/a
Umpiseinän ala		0,59 U		2,18 kW	65,6 m2	2 178 kWh/a
Ikkunat		0,90 U		1,01 kW	20,0 m2	1 006 kWh/a
Ovet		0,90 U		0,10 kW	2,0 m2	101 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U		3,84 kW	207,6 m2	3 840 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,41 (dm3/s)/m2	70 %	0,51 kW	36,0 l/sek	261 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	2,8 l/sek	590 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 840 kWh/a		4,08 kW	851 kWh/a	12 989 kWh/a
Mökki #4, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö		21,0 °C	1,22 W/m2K	12 996 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		60,0 m2		3,20 m	192,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,4 m		3,20 m	87,6 m2	217 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		60,0 m2		39 Wh/m2/Ap/a	192,0 m3	12,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 10056,1 C		0,12 U		0,25 kW	60,0 m2	1 801 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U		0,30 kW	60,0 m2	867 kWh/a
Umpiseinän ala		0,59 U		2,18 kW	65,6 m2	6 279 kWh/a
Ikkunat		0,90 U		1,01 kW	20,0 m2	2 901 kWh/a
Ovet		0,90 U		0,10 kW	2,0 m2	290 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,33 U		3,84 kW	207,6 m2	12 138 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,42 (dm3/s)/m2	70 %	0,53 kW	36,0 l/sek	268 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2		0,20 kW	2,8 l/sek	590 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 840 kWh/a		4,08 kW	858 kWh/a	12 996 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 rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 0 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				
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,41 kW		9,0 W/m	45 m	3 551 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		240,0 m2		768,0 m3	Enimmäistehot	55 495 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia				-34,9 °C	15,36 kWmax	48 553 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		12,5 m3/h		144 l/sek	2,03 kWmax	1 032 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,0 m3/h		11 l/sek	0,82 kWmax	2 358 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		45,0 m		3 551 kWh/a	0,41 kWmax	3 551 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )					18,62 kWmax	55 495 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		55 495 kWh/a		240 m2	231 kWh/m2	768 m3
Lämmön ominaiskulutus		55 495 kWh/a		240 m2	41 Wh/m2/Ap/a	768 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		15,36 kWmax		240 m2	64,0 W/m2	768 m3
Bergheat46.114-1,68-10 15.04.2021						
Laskelman laatija:						
---						
15.04.2021						

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

93600 KUUSAMO  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.114-1,68-10	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 0,8 °C ja -34,9 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 16 kW
- Pumpuksi valitsit 16 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	17,3 kWh	58 175 kWh	58 175 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	12,6 kWh	45 873 kWh	45 812 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,4 kWh	12 302 kWh	12 363 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,7 SCOP	4,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	16,0 kWh	13,88 kW	12,83 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,5 m ( 45872 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +32 °C COP = 4,7							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	1 463 m	1,040 l/s	31,4 kWh/m/a	10,94 W/m	1 233 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	5 kpl	300 m	0,208 l/s	152,9 kWh/m/a	10,67 W/m	23 kPa	0,23 bar
PE50x4.6	1 kpl	1 463 m	1,040 l/s	31,4 kWh/m/a	10,94 W/m	431 kPa	Ei toimi
PE50x4.6	5 kpl	300 m	0,208 l/s	152,9 kWh/m/a	10,67 W/m	15 kPa	0,15 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,7				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 5 metriä	0 - 5 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	5 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	148 kWh
- Kallioporausta 237 metriä	10 m - 247 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	15 676 kWh
- Kaivot yhteensä	247 m	3 kpl	15 271 kWh	45 814 kWh

Kaivo 247 m, keruun virtaus 1,04 l/s / 0,346666666666667 l/s Dt = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE40*2.4	267 m	0,42 bar	42 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE45*2.6	267 m	0,28 bar	28 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.8	267 m	0,21 bar	21 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE50x4.6	PE50*2.5	267 m	0,20 bar	20 kPa

Tarvitaan 3 kaivoa, á 247 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	3 kpl	247 m	45 812 kWh	7,1 W/m	17,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 271 kWh	61,8 kWh/m/a	7,1 W/m	1,6 W/mK	3,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	15 287 kWh		
2	15 240 kWh		
3	15 287 kWh		
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	3 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	242 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	741 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 271 kWh	
19	Saanto yhteensä	45 814 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,347 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	1,040 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 463 m	1,5 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 247 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1463 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,5 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

## Mökkikylä "Josbe"

93600 KUUSAMO

Kuusamoon rakennetaan 4 mökkiä ja lisäksi myöhemmin toiset 4.  
Mökit rakennetaan tasamaalle joka on karkeaa kangasmaastoa ja lampi vieressä.  
Mökit ovat kaikki samanlaisia ja kerrosala 60 m<sup>2</sup> josta alakerta 55 m<sup>2</sup> ja parvi 5 m<sup>2</sup>.  
Tilavuus 254 m<sup>3</sup>. Ulkoseinien pituus yhteensä 29 m.  
Seinät ovat lamellihirttä LHM 202x220 U=0,54 W/m<sup>2</sup> K.  
Yhdestä päätyseinästä tulee kokonaan lasinen.  
Mökkeihin tulee myös sauna, joka ei liitetty maalämpöön.  
Ei erillisiä lämpimiä tai puolilämpimiä tiloja. Harkinnassa on myös ulkoporealtaat.  
Ulkoporeallas ei ole mukana tässä laskelmassa.  
Laskelmaa on on syytä tarkentaa, kun on olemassa tarkemmat tiedot rakennuksista (RAK / ARK -kuvat).  
Ulkoporealtaiden koosta ja käytöstä tarvittaisiin lisätietoja.

Tämä on laskelman yhteenveto  
Arvot laskettu keskiarvovuodelle  
Laskelma perustuu rakennetietoihin.  
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!  
Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 16 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	55 495 kWh	7 214 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	60 295 kWh	7 838 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	12 302 kWh	1 599 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	61 kWh	8 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	4 831 kWh	628 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	17 194 kWh	2 235 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,7 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	58 175 kWh	7 563 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 6687 litraa, 1,05 euroa/ litra )	6 687 ltr	7 021 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	12 302 kWh	1 599 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	4 831 kWh	628 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	17 133 kWh	2 227 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 300 kWh	689 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	22 433 kWh	2 916 €

Tässä laskelman tulokset tiivistettynä

Mökkikylä "Josbe"

KUUSAMO

(Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 32 °C - menovesi lämpötila max 37 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -35 °C

- Mökki #1 2021: Lattialämmitys, 21°C, 60 m2, 192 m3:	4,08 kW	12 976 kWh
- Mökki #2 2021: Lattialämmitys, 21°C, 60 m2, 192 m3:	4,08 kW	12 983 kWh
- Mökki #3 2021: Lattialämmitys, 21°C, 60 m2, 192 m3:	4,08 kW	12 989 kWh
- Mökki #4 2021: Lattialämmitys, 21°C, 60 m2, 192 m3:	4,08 kW	12 996 kWh

-		
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142, +40°C, 45 m:	0,41 kW	3 551 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	16,73 kW	55 495 kWh
----------------------------------	----------	------------

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
<b>Johtumishäviöt</b>		<b>91,8%</b>	<b>15,36 kW</b>	<b>87,5%</b>	<b>48 553 kWh</b>
Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )		12,2%	2,03 kW	10,6%	5 863 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-11,3%	-1,89 kW	-8,7%	-4 831 kWh
- maalämmöllä		0,9%	0,15 kW	1,9%	1 032 kWh
<b>Vuotoilmat</b>		<b>4,9%</b>	<b>0,82 kW</b>	<b>4,2%</b>	<b>2 358 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali		2,4%	0,41 kW	6,4%	3 551 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>		<b>97,6%</b>	<b>16,73 kW</b>	<b>93,6%</b>	<b>55 495 kWh</b>

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	240,0 m2	6 %	1,02 kW	10 %	5 657 kWh
Yläpohjat	240,0 m2	7 %	1,20 kW	5 %	2 902 kWh
Umpiseinän ala	262,5 m2	52 %	8,71 kW	38 %	21 017 kWh
Ikkunat	80,0 m2	24 %	4,02 kW	17 %	9 708 kWh
Ovet	8,0 m2	2 %	0,40 kW	2 %	971 kWh
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>830,5 m2</b>	<b>92 %</b>	<b>15,36 kW</b>	<b>73 %</b>	<b>40 254 kWh</b>

• Kiinteistö, 240 m2, 768 m3		5,0 COP	16,17 kW	<b>55 495 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,167 m3 / 50 °C		2,8 COP	1,14 kW	<b>4 800 kWh</b>
- Yhteensä		4,7 SCOP	17,3 kW	60 295 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-2 120 kWh	0,61 kW	58 175 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	58 114 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan			16,00 kW	58 053 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				61 kWh
<b>Yhteensä ( epävirallinen E luku = 222 Luokka = F )</b>				<b>58 114 kWh</b>
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				17,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Lähes täysteho )				<b>16,0 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-31 °C
- Maasta kerätään		( 4,7 COP )	12,8 kW	<b>45 812 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				12 302 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 61 kWh)				<b>12 363 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa				4 831 kWh
• Tarvitaan 3 kpl 247 m kaivoa. Kaivojen yläosassa 5 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.			Poraussyvyys	<b>247 m</b>
- Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 247 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä	494 m
- Liitäntä pumpulta kaivoille. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 8,7 kPa)		2 kpl	PE50x4.6	20 m
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.				

• Alla painehäviö virtauksella 1,04 l/s (virtaus kaivoa kohden on 1,04 / 3 = 0,35 l/s = 21 l/min = 1248 l/h):

- Kaivo, painehäviö 0,35 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 533 litraa	42 kPa = 0,42 bar
- Kaivo, painehäviö 0,35 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 669 litraa	28 kPa = 0,28 bar
- Kaivo, painehäviö 0,35 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 821 litraa	21 kPa = 0,21 bar
- Kaivo, painehäviö 0,35 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 842 litraa	20 kPa = 0,2 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 1463 metriä = 1 x 1463 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,5 m	1233 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 1463 metriä = 1 x 1463 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,5 m	431 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 1463 metriä = 5 x 300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,5 m	23 kPa = 0,23 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 1463 metriä = 5 x 300 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,5 m	15 kPa = 0,15 bar

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