

Talo "Maukka69" 94100 KEMI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö	21,0 C°	0,79 W/m2K	12 914 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		95,0 m2	2,55 m	242,3 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		39,0 m	2,55 m	99,5 m2	136 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		95,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	242,3 m3	10,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,16 U	0,38 kW	95,0 m2	2 649 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	95,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,96 kW	79,5 m2	2 536 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,11 kW	14,0 m2	2 938 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,48 kW	6,0 m2	1 259 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	2,94 kW	289,5 m2	9 381 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	1,00 kW	13,5 l/sek	2 634 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,07 x / h		0,34 kW	4,6 l/sek	899 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 381 kWh/a	4,27 kW	3 533 kWh/a	12 914 kWh/a
Talon Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö	21,0 C°	0,79 W/m2K	6 504 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		55,0 m2	2,30 m	126,5 m3	51 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,3 m	2,30 m	69,7 m2	118 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		55,0 m2	22 Wh/m2/Ap/a	126,5 m3	9,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	55,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,35 kW	55,0 m2	923 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,75 kW	61,7 m2	1 968 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,48 kW	6,0 m2	1 259 kWh/a
Ovet		1,40 U	0,16 kW	2,0 m2	420 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	1,73 kW	179,7 m2	4 570 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,52 kW	7,0 l/sek	1 376 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,21 kW	2,9 l/sek	558 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 570 kWh/a	2,46 kW	1 934 kWh/a	6 504 kWh/a
Piharakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1998, Huonelämpö	17,0 C°	0,81 W/m2K	7 725 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		65,0 m2	2,30 m	149,5 m3	52 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		33,0 m	2,30 m	75,9 m2	119 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		65,0 m2	23 Wh/m2/Ap/a	149,5 m3	9,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 28 C		0,20 U	0,29 kW	65,0 m2	1 979 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,46 kW	65,0 m2	1 069 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,73 kW	64,9 m2	1 689 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,22 kW	3,0 m2	514 kWh/a
Ovet		1,05 U	0,44 kW	8,0 m2	1 028 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	2,14 kW	205,9 m2	6 278 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,10 x / h	0%	0,29 kW	4,2 l/sek	663 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		0,34 kW	4,9 l/sek	783 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 278 kWh/a	2,77 kW	1 447 kWh/a	7 725 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			
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor2Quattro2x32/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,19 kW	19,0 W/m	10 m	1 663 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		215,0 m2	518,3 m3	Enimmäistehot	28 806 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35,8 C°	6,81 kWmax	20 229 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		3,49 kertaa/h	25 l/sek	1,81 kWmax	4 673 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,75 kertaa/h	12 l/sek	0,89 kWmax	2 241 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	1 663 kWh/a	0,19 kWmax	1 663 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,70 kWmax	28 806 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	28 806 kWh/a	215 m2	134 kWh/m2	518 m3	56 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	28 806 kWh/a	215 m2	25 Wh/m2/Ap/a	518 m3	10,6 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,81 kWmax	215 m2	31,7 W/m2	518 m3	13,1 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

94100 KEMI

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C°

ulkolämpötilat 3,9 C° ja -35,8 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,3 kW
- Pumpuksi valitsit 10,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,3 kWh	32 846 kWh	32 846 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,9 kWh	25 131 kWh	25 131 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,4 kWh	7 715 kWh	7 715 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,3 kWh	8,13 kW	8,16 kW

Lämmön keruu: kostea savi (25130 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,3				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,610 l/s	33,8 kWh/m	743 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,3				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	179 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 293 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	25 009 kWh
- Kaivo yhteensä	293 m	1 kpl	25 187 kWh	25 187 kWh

Keruun virtaus 0,61 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	600 m	40 mm	1,0 bar	135 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	600 m	45 mm	0,7 bar	73 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	600 m	50 mm	0,4 bar	44 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	293 m	25 131 kWh	9,8 W/m	27,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		25 131 kWh	86,0 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	25 187 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
Yhteenveto				
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	293 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	293 m		
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 187 kWh		
19	Saanto yhteensä	25 187 kWh		
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,610 l/s @ Δt = 3,3 K		
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,610 l/s @ Δt = 3,3 K		
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Kertuu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	743 m	1,4 m	

Kaivon syvyys 293 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 743 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "Maukka69"

94100 KEMI

1½ -kerroksinen talo 1998, lämmitettävä ala 150 m².
Nykyisellä L -ässä V10 :llä on lämpö ja lämmin vesi riittänyt hyvin.
Viisihenkinen perhe. Lattialämmitys niin talossa kuin piharakennuksessa.
Maalämpökone piharakennuksessa. Piharakennus 65 m² ja +17 C.
Lämpökanaalin pituus talon ja pumpun välissä n. 10 m.
Lämmön keruuna maapiiri 500 m.

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 10,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 846 kWh	811 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	269 €
Molemmat yhteensä	32 846 kWh	1 080 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 715 kWh	1 080 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 715 kWh	1 080 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	32 846 kWh	4 598 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	3 864 kWh	4 637 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 800 kWh	672 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 715 kWh	1 080 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 515 kWh	1 752 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Maukka69"		KEMI		(Lappi)	
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -36 C°					
- Talon alakerta: Lattialämmitys, 21 C°, 95 m2, 242 m3,		4,27 kW		12 914 kWh	
- Talon Yläkerta: Lattialämmitys, 21 C°, 55 m2, 127 m3,		2,46 kW		6 504 kWh	
- Piharakennus: Lattialämmitys, 17 C°, 65 m2, 150 m3,		2,77 kW		7 725 kWh	
-					
-					
- Lämmönsiirtokanaali Uponor2Quattro2x32/28+18/175, +45 C°, 10 metriä,		0,19 kW		1 663 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		9,7 kW		28 806 kWh	
ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		20 229 kWh	70 %	6,81 kW	70 %
Ilmanvaihto		4 673 kWh	16 %	1,81 kW	19 %
Vuotoilmat		2 241 kWh	8 %	0,89 kW	9 %
Lämmönsiirtokanaali		1 663 kWh	6 %	0,19 kW	2 %
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	215,0 m2	4 628 kWh	16 %	0,67 kW	7 %
Yläpohjat	215,0 m2	1 992 kWh	7 %	0,81 kW	8 %
Umpiseinän ala	206,0 m2	6 193 kWh	21 %	2,44 kW	25 %
Ikkunat	23,0 m2	4 710 kWh	16 %	1,81 kW	19 %
Ovet	16,0 m2	2 706 kWh	9 %	1,08 kW	11 %
Johtumat yhteensä	675,0 m2	20 229 kWh	70 %	6,81 kW	70 %
VUOTUIINEN LÄMMITYSTARVE: (LATTIALÄMMITYS +31 C°)					
• Kiinteistö, 215 m2, 518 m3		4,8 COP	9,20 kW	28 806 kWh	
- Lämmin käyttövesi		2,6 COP	1,09 kW	5 000 kWh	
- Yhteensä		4,3 SCOP	10,3 kWh	33 806 kWh	
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus		-960 kWh	0,29 kW	32 846 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja		0 kWh	0,00 kW	32 846 kWh	
- Pumpulla tuotetaan			10,30 kW	32 846 kWh	
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää				0 kWh	
Yhteensä				32 846 kWh	
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				10,3 kW	
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)				10,3 kW	
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-36 C°	
• Maasta kerätään		(4,3 COP)	8,2 kW	25 131 kWh	
• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä				7 715 kWh	
• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)				7 715 kWh	
Tarvitaan 293 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,61 l/s (= 36,6 l/minuutissa).					
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,61 l/s):					
• Kaivon painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K				135 kPa (1,35 bar)	
• Kaivon painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K				73 kPa (0,73 bar)	
• Kaivon painehäviö 0,61 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K				44 kPa (0,44 bar)	
• Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 743 metriä = 2 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.					
- Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,4 m.					
- Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.					

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