

Talo "höppölä" 91700 VAALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2014, Huonelämpö 21,0 C°		0,71 W/m2K	14 610 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		118,0 m2	2,55 m	300,9 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,4 m	2,55 m	113,1 m2	124 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		118,0 m2	23 Wh/m2/Ap/a	300,9 m3	9,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,13 U	0,85 kW	118,0 m2	3 872 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,60 kW	118,0 m2	1 637 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,74 kW	89,1 m2	2 009 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,03 kW	18,0 m2	2 787 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,34 kW	6,0 m2	929 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,56 kW	349,1 m2	11 235 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	0,93 kW	41,8 l/sek	2 535 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,31 kW	4,2 l/sek	841 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 235 kWh/a	4,80 kW	3 376 kWh/a	14 610 kWh/a
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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 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! 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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 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 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		118,0 m2	300,9 m3	Enimmäistehot	14 610 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-36,0 C°	3,56 kWmax	11 235 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		6,44 kertaa/h	42 l/sek	0,93 kWmax	2 535 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,64 kertaa/h	4 l/sek	0,31 kWmax	841 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)				4,80 kWmax	14 610 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	14 610 kWh/a	118 m2	124 kWh/m2	301 m3	49 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	14 610 kWh/a	118 m2	23 Wh/m2/Ap/a	301 m3	9,2 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	3,56 kWmax	118 m2	30,1 W/m2	301 m3	11,8 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

91700 VAALA

(Kainuu)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.843-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C°

ulkolämpötilat 3,3 C° ja -36 C°

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	3,8 kWh	12 362 kWh	12 362 kWh
- Kertuu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,9 kWh	9 567 kWh	9 567 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,1 kWh	2 795 kWh	2 795 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kWh	2,99 kW	3,96 kW

Lämmön keruu: kostea savi (9567 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 C° COP = 4,4				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,300 l/s	33,6 kWh/m	305 m	1,4 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4				
- Maaporausta	6 m	1,4 W/mK	Teräsputki	176 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 133 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	9 454 kWh
- Kaivo yhteensä	142 m	1 kpl	9 630 kWh	9 630 kWh

Keruun virtaus 0,3 l/s ΔT = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	298 m	40 mm	0,0 bar	19 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	298 m	45 mm	0,1 bar	12 kPa
- Painehäviö kaivo + 2 x 10 m PE40x3.7 vaakaputket	298 m	50 mm	0,1 bar	8 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	142 m	9 567 kWh	8,2 W/m	27,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		9 567 kWh	72,4 kWh/m/a	1,6 W/mK	5,6 W/mK

* Lämpöpumpun ottoteho kaivosta (6 W/mK) ylittää valitun max arvon (5,6 W/mK) ja lisää kaivon syvyyttä 9 metriä *

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	9 630 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	142 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	133 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	9 630 kWh
19	Saanto yhteensä	9 630 kWh
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K
21	Keruuneste kierto yhteensä	0,300 l/s @ Δt = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8	
23	Kertuu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	305 m 1,4 m

Kaivon syvyys 142 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 305 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,4 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "höppölä"

91700 VAALA

Mökki Oulujärven rannalla.
118 neliö.
Pääosin 1 henk taloudessa, osittain 2 henk.
Leivinuunia lämmitän talvella pari kertaa viikossa.
Valmistunut mökki 2014.
Seinissä selluvilla 220 mm + 25 mm tuulensuoja.
Rossipohja eriste 300 mm, lattialämmitys, lankkulattia lämmönluovutuslevyillä,
yläpohjassa selluvilla 500 mm.

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	11 097 kWh	313 €
Käyttöveden lämmitystarve	1 265 kWh	86 €
Molemmat yhteensä	12 362 kWh	400 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	2 795 kWh	391 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	2 795 kWh	400 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,14 euroa/ kWh)	12 362 kWh	1 731 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,2 euroa/ litra)	1 454 kWh	1 745 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 860 kWh	400 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	2 795 kWh	391 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	5 655 kWh	792 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "höppölä"

VAALA

(Kainuu)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -36 C°

- Talo 2014: Lattialämmitys, 21 C°, 118 m2, 301 m3: 4,80 kW 14 610 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 4,8 kW 14 610 kWh

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		11 235 kWh	77 %	3,56 kW	74 %
Ilmanvaihto		2 535 kWh	17 %	0,93 kW	19 %
Vuotoilmat		841 kWh	6 %	0,31 kW	6 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	118,0 m2	3 872 kWh	27 %	0,85 kW	18 %
Yläpohjat	118,0 m2	1 637 kWh	11 %	0,60 kW	13 %
Umpiseinän ala	89,1 m2	2 009 kWh	14 %	0,74 kW	15 %
Ikkunat	18,0 m2	2 787 kWh	19 %	1,03 kW	21 %
Ovet	6,0 m2	929 kWh	6 %	0,34 kW	7 %
Johtumat yhteensä	349,1 m2	11 235 kWh	77 %	3,56 kW	74 %

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

• Kiinteistö, 118 m2, 301 m3 4,8 COP 3,51 kW 14 610 kWh
 - Lämmin käyttövesi 2,6 COP 0,28 kW 1 600 kWh
 - Yhteensä 4,4 SCOP 3,8 kWh 16 210 kWh
 - Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus -572 kWh 0,13 kW 15 638 kWh
 - Vähennetään sekahaloilla tuotettu lämpö -3 276 kWh 0,77 kW 12 362 kWh
 - Pumpulla tuotetaan 5,00 kW 12 362 kWh
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

Yhteensä

12 362 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

3,8 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Lievä yliteho)

5,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-54 C°

• Maasta kerätään

(4,4 COP)

4,0 kW

9 567 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

2 795 kWh

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

2 795 kWh

Tarvitaan 142 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,3 l/s (= 18 l/minuutissa).

Liitäntäputkitus pumpulta kaivolle. Etäisyys 10 m

2 kpl

PE40x3.7

20 m

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

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille (0,3 l/s):

• Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 19 kPa (0,19 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 12 kPa (0,12 bar)
 • Kaivon painehäviö 0,3 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K 8 kPa (0,08 bar)
 • Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 305 metriä = 1 x 300 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!