

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!		
Uudisrakennus "Lämpömies"				90100 OULU		Tulostuspäivä 01.04.2017		
Laskettu Bergheat46.714-1,7-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		175,0 m2		444,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				6,91 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	22 343 kWh		713 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				1,10 kW	8 pers	1 200 kWh		9 600 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö				30%		3 125 kWh		-938 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu muita lämmitysmuotoja, esimerkiksi puun polttoa						0 kWh		0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				7,82 kW	0,11 €/kWh	4,1 SCOP		31 006 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden				175 m2	45 W/m2			24,5 W /m²/Ap/v
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden				444	18 W/m3			9,7 W /m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2						175 m2		128 KWh /m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3						444		50,3 KWh /m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				31 943 kWh		175 m2		183 KWh /m²/v
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax				-36,2 C		7,82 kW		44,7 W/m2
								17,6 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C		128 ET		Luokitus on A luokka - Pientalot
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,0 kW		- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 564 litraa		1,00 €/ltr		3 564 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla				23 m3/a		ä 50,00 €		1 169 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				31 006 kWh		0,110 €/kWh		3 411 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				31 006 kWh		0,110 €/kWh		831 €
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh		0,110 €/kWh		0 €
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP						31 006 kWh		7 551 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta						100,0%		7 551 kWh
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta						0,0%		0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa						100,0%		7 551 kWh
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna								2 733 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna								2 580 €
				Energiaa		COP		Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa				5,19 COP	21 406 kWh	5,19 COP	4 122 kWh	0 kWh
- Käyttövesi kuluttaa				2,80 COP	9 600 kWh	2,80 COP	3 429 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö					0 kWh	1,00 COP		0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä					31 006 kWh	4,11 SCOP	7 551 kWh	0 kWh
								7 551 kWh
								831 €
				</				

Uudisrakennus "Lämpömies" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,67 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	2,65 m	265,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		42,6 m	2,65 m	112,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	25 W/m2/Ap/a	265,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,19 U	0,55 kW	100,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,17 kW	100,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,85 kW	88,9 m2
Ikkunat		0,81 U	0,87 kW	2 284 kWh/a
Ovet		0,70 U	0,25 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	2,69 kW	312,9 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,81 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,27 kW	3,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		10 150 kWh/a	3,78 kW	3 021 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,60 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		65,0 m2	2,40 m	156,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,6 m	2,40 m	87,8 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		65,0 m2	17 W/m2/Ap/a	156,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	65,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,31 kW	65,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,74 kW	77,8 m2
Ikkunat		0,81 U	0,39 kW	8,0 m2
Ovet		0,70 U	0,08 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	1,53 kW	217,8 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,48 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,19 kW	2,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 013 kWh/a	2,20 kW	1 860 kWh/a
Saunarakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	20,0 C	1,47 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		10,0 m2	2,30 m	23,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		14,8 m	2,30 m	34,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		10,0 m2	42 W/m2/Ap/a	23,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,19 U	0,02 kW	10,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,05 kW	10,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,26 kW	28,0 m2
Ikkunat		0,81 U	0,19 kW	4,0 m2
Ovet		0,70 U	0,08 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	0,61 kW	54,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	0,14 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,13 x / h	0,06 kW	0,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 674 kWh/a	0,81 kW	536 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Rakennus 5 ei valittu!Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,12 kW	10,4 Wh/m	12,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		175,0 m2	444,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35,4	4,83 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdtyistä		0,49 kertaa/h	60 l/sek	1,43 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	7 l/sek	0,53 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		12 metriä	1 089 kWh/v	0,12 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,91 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			529,8 m3	13,0 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			444,0 m3	15,6 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			198,8 m2	34,8 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			175,0 m2	39,5 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.714-1,7-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,8 kW	31 006 kWh	31 006 kWh
- Keruu: Järvi otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,1 kW	23 455 kWh	23 455 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kW	7 551 kWh	7 551 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	6,32 kW	6,46 kW

Lämmön keruu pellostä (23454 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
Maalaji: Järvi	0,440 l/s	47,9 kWh/m	490 m	Pohjassa

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	167 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 264 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	23 382 kWh
- Kaivot yhteensä	264 m	1 kpl	23 549 kWh	23 549 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,44 l/s, $\Delta t = 3,6$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	548 m	40 mm	0,58 bar	57,7 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	548 m	45 mm	0,32 bar	31,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	548 m	50 mm	0,19 bar	19,1 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	264 m	23 455 kWh	Lisää kaivoja	24,47 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		23 455 kWh	89,2 kWh/m/a	Lisää kaivoja	Lisää kaivoja

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	23 549 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	264 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	264 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 549 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 549 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,440 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: Järvi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	490 m	Pohjassa

Kaivon syvyys 264 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Lämpömies"

90100 OULU

Tuolla yhdellä pumpulla olisi tarkoitus hoitaa lattialämmitykset ja käyttövedet kahdelle taloudelle (alakerta 100m², yläkerta 65m²), joten aloin pohtia vielä sitä pitäisikö koneen olla kuitenkin jämerämpi. Lisäksi vedimme lämpökanaalin talon vieressä sijaitsevaan pieneen 10m² saunarakennukseen, josta 6m² alaa olisi tarkoitus pitää lämpimänä läpi vuoden. Tässä on varalta vielä energiatodustuksen U-arvot: Seinät 0,17. Yläpohja 0,08. Alapohja 0,19. Ikkunat 0,81. Ulko-ovet 0,70

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 198,8 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 406 kWh	453 €
Käyttöveden lämmitystarve	9 600 kWh	377 €
Molemmat yhteensä	31 006 kWh	831 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 551 kWh	831 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	7 551 kWh	831 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,11 euroa/ kWh)	31 006 kWh	3 411 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 564 kWh	3 564 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 125 kWh	344 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 551 kWh	831 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 676 kWh	1 174 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "Lämpömies"		OULU
Lämmitettävää	175 m2	444 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(LATTIALÄMMITYS)	
- Kiinteistö	5,2 COP	21 406 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	9 600 kWh
- Yhteensä	4,1 COP	31 006 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-36 C
▪ Maasta kerätään (5,2 COP)	6,5 kW	23 455 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 551 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		7 551 kWh

Tarvitaan 264 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,44 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,58 bar (58 kPa)
- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,32 bar (32 kPa)
- Keruun painehäviö 0,44 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6 \text{ K}$ 0,19 bar (19 kPa)

Tai vaakakeruupiiri Maalaji: Järvi 490 m

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