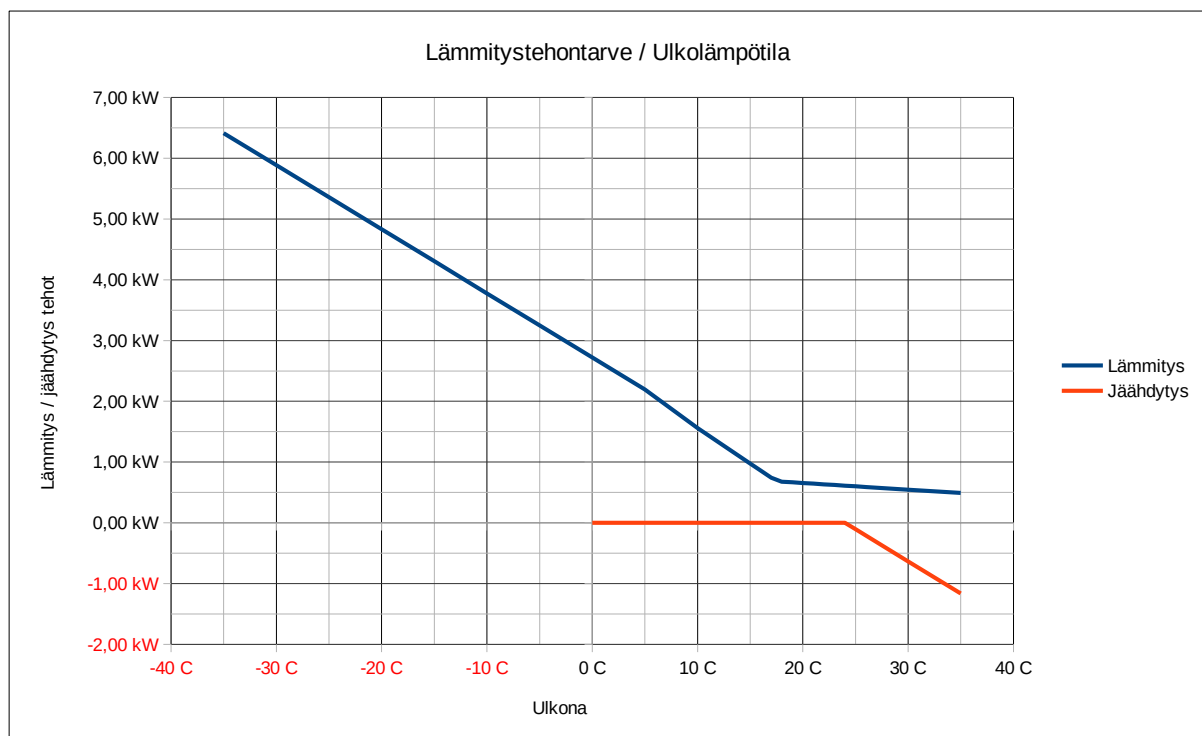


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Rakentaja_oulu"		90100 OULU		Tulostuspäivä	17.09.2018
Laskettu Bergheat46.837-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		155,0 m2		434,0 m3
- Rakennusten lämmitys	5,58 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C	18 517 kWh		730 €
- Lämmin käyttövesi	0,68 kW	5 hlö	1 200 kWh	6 000 kWh	300 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 600 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	6,4 kW	0,13 €/kWh	4,0 SCOP	24 517 kWh	300 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 517 kWh	155 m2	23 Wh/m2/Ap/a	434 m3	8,2 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 517 kWh	155 m2	808 kWh/m2	434 m3	43 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	24 517 kWh	155 m2	158 kWh/m2	434 m3	56 kWh/m3
• Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-35,4 C	6,4 kW	41,5 W/m2	14,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,5 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 884 litraa	1,15 €/ltr	3 317 €	85 %		
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				6 tonnia /a	à 230,00 €	1 484 €	80 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				24 517 kWh	0,130 €/kWh	3 187 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				24 517 kWh	0,130 €/kWh	801 €	4,0 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				24 517 kWh	0 kWh	6 159 kWh	4,0 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	6 159 kWh	801 €		
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää					0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	6 159 kWh	801 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	18 517 kWh	4,8 COP	3 852 kWh	0 kWh	3 852 kWh	501 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	6 000 kWh	2,6 COP	2 308 kWh	0 kWh	2 308 kWh	300 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 517 kWh	4,0 SCOP	6 159 kWh	0 kWh	6 160 kWh	801 €		
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -35,4 C									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	43%	3 772 h	6 000 kWh	18 517 kWh	24 517 kWh	24 517 kWh	0 kWh	6 159 kWh
Tammikuu	31	76%	564 h	650 kWh	3 017 kWh	3 667 kWh	3 667 kWh	0 kWh	878 kWh
Helmikuu	28	76%	508 h	586 kWh	2 717 kWh	3 303 kWh	3 303 kWh	0 kWh	791 kWh
Maaliskuu	31	64%	473 h	598 kWh	2 479 kWh	3 077 kWh	3 077 kWh	0 kWh	746 kWh
Huhtikuu	30	47%	341 h	511 kWh	1 703 kWh	2 213 kWh	2 213 kWh	0 kWh	551 kWh
Toukokuu	31	28%	209 h	445 kWh	912 kWh	1 357 kWh	1 357 kWh	0 kWh	361 kWh
Kesäkuu	30	11%	82 h	362 kWh	172 kWh	534 kWh	534 kWh	0 kWh	175 kWh
Heinäkuu	31	8%	60 h	360 kWh	33 kWh	393 kWh	393 kWh	0 kWh	145 kWh
Elokuu	31	12%	89 h	376 kWh	201 kWh	578 kWh	578 kWh	0 kWh	187 kWh
Syyskuu	30	27%	192 h	425 kWh	820 kWh	1 245 kWh	1 245 kWh	0 kWh	334 kWh
Lokakuu	31	43%	316 h	507 kWh	1 549 kWh	2 056 kWh	2 056 kWh	0 kWh	517 kWh
Marraskuu	30	58%	420 h	556 kWh	2 171 kWh	2 728 kWh	2 728 kWh	0 kWh	666 kWh
Joulukuu	31	70%	518 h	623 kWh	2 743 kWh	3 366 kWh	3 366 kWh	0 kWh	810 kWh



Talo "Rakentaja oulu" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2019, Huonelämpö 22,0 C		0,67 W/m2K	19 237 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		155,0 m2	2,80 m	434,0 m3	44 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		63,6 m	2,80 m	178,1 m2	124 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		155,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	434,0 m3	<b>8,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,16 U	0,65 kW	155,0 m2	4 474 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,04 U	0,40 kW	155,0 m2	1 109 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	1,13 kW	135,1 m2	3 120 kWh/a
Ikkunat		0,80 U	1,61 kW	35,0 m2	4 442 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,41 kW	8,0 m2	1 142 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	4,20 kW	488,1 m2	14 287 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	1,36 kW	60,3 l/sek	3 746 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,05 x / h		0,44 kW	5,8 l/sek	1 204 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 287 kWh/a	5,99 kW	4 950 kWh/a	19 237 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, 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 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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>
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..		155,0 m2	434,0 m3	Enimmäistehot	19 237 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-35,4 C	4,20 kWmax	14 287 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,12 kertaa/h	60 l/sek	1,36 kWmax	3 746 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,88 kertaa/h	6 l/sek	0,44 kWmax	1 204 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 )				5,99 kWmax	19 237 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	19 237 kWh/a	155 m2	<b>124 kWh/m2</b>	434 m3	<b>44 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus	19 237 kWh/a	155 m2	<b>24 Wh/m2/Ap/a</b>	434 m3	<b>8,5 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	4,20 kWmax	155 m2	<b>27,1 W/m2</b>	434 m3	<b>9,7 W/m3</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.837-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 3,9 C ja -35,4 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6,5 kW
- Pumpuksi valitsit 6,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,4 kWh	24 517 kWh	24 517 kWh
- Keruu: hiekka, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,9 kWh	18 358 kWh	18 358 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	6 159 kWh	6 159 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>6,5 kWh</b>	5,10 kW	5,15 kW

Lämmön keruu: märkä hiekka ( 18357 kWh / vuosi ) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
märkä hiekka	0,380 l/s	26,1 kWh/m	704 m	1,5 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 W/mK	Teräsputki	174 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 219 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	18 225 kWh
- Kaivo yhteensä	219 m	1 kpl	18 399 kWh	18 399 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,38 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	458 m	40 mm	0,37 bar	37,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	458 m	45 mm	0,21 bar	21,0 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	458 m	50 mm	0,13 bar	13,0 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	219 m	18 358 kWh	9,6 W/m	23,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden		18 358 kWh	84,0 kWh/m/a	1,7 W/mK	4,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	18 399 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Yhteenveto			
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
15	Kaivon aktiivisyvyys	219 m		
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	219 m		
17				
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 399 kWh		
19	Saanto yhteensä	18 399 kWh		
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,380 l/s	@ Δt = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,380 l/s	@ Δt = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
23	Keruu: märkä hiekka	Putken pituus	Upotussyvyys	
24	Keruupiirin vähimmäismitat	704 m	1,5 m	

Kaivon syvyys 219 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 704 metriä, märkä hiekka, upotussyvyys vähintään 1,5 metriä.

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

Talo "Rakentaja\_oulu"

---

90100 OULU

1 -kerroksinen uudisrakennus 2019, lattialämmitys, koneellinen iv -lämmön talteenotolla.

Ulkoseinien ulkopituus 66 m. Ulkoseinien eristepaksuus 25 cm.

Lämmintä 155 m<sup>2</sup>, huonekorkeus 2,8 m.

Alapohja maanvarainen, eristeen paksuus 20 cm.

Yläpohjan eristepaksuus 50 cm.

Ikkunoita 35 m<sup>3</sup>, U = 0,8.

Ei muita lämmitettäviä tiloja.

Vaakakeruu suunnitteilla.

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 6,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 517 kWh	501 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	300 €
Molemmat yhteensä	24 517 kWh	801 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	6 159 kWh	801 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	6 159 kWh	801 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	24 517 kWh	3 187 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	2 884 kWh	3 317 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 600 kWh	468 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 159 kWh	801 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 759 kWh	1 269 €

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Rakentaja\_oulu"

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -35 C**

- Talo: Lattialämmitys, 22 C, 155 m2, 434 m3, 5,99 kW 19 237 kWh

-  
-  
-  
-  
-

**RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 6,0 kW 19 237 kWh**

ERITTELY	Ala	Energiaa/a	Osuus	Max teho	Osuus
Johtumishäviöt		14 287 kWh	74 %	4,20 kW	70 %
Ilmanvaihto		3 746 kWh	19 %	1,36 kW	23 %
Vuotoilmat		1 204 kWh	6 %	0,44 kW	7 %
Lämmönsiirtokanaali		0 kWh	0 %	0,00 kW	0 %

**JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY**

Alapohjat	155,0 m2	4 474 kWh	23 %	0,65 kW	11 %
Yläpohjat	155,0 m2	1 109 kWh	6 %	0,40 kW	7 %
Umpiseinän ala	135,1 m2	3 120 kWh	16 %	1,13 kW	19 %
Ikkunat	35,0 m2	4 442 kWh	23 %	1,61 kW	27 %
Ovet	8,0 m2	1 142 kWh	6 %	0,41 kW	7 %
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>488,1 m2</b>	<b>14 287 kWh</b>	<b>74 %</b>	<b>4,20 kW</b>	<b>70 %</b>

**VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: ( LATTIALÄMMITYS +31 C )**

• Kiinteistö, 155 m2, 434 m3	4,8 COP	5,58 kW	19 237 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,87 kW	6 000 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	6,5 kWh	25 237 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-720 kWh	0,18 kW	24 517 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	24 517 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,50 kW	24 517 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh

**Yhteensä**

**24 517 kWh**

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

6,4 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )

**6,5 kW**

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-36 C

• Maasta kerätään

( 4 COP)

5,1 kW

**18 358 kWh**

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

6 159 kWh

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

**6 159 kWh**

Tarvitaan 219 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,38 l/s (= 22,8 l/minuutissa).

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

**Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:**

• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,37 bar (37 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,21 bar (21 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,38 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, ΔT = 3,3 K	0,13 bar (13 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, märkä hiekka, 704 metriä = 2 x 400 m PEM40x3,7 SINIRAITA.

Keruuputkien upotussyvyys vähintään 1,5 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 takuumitoitus!