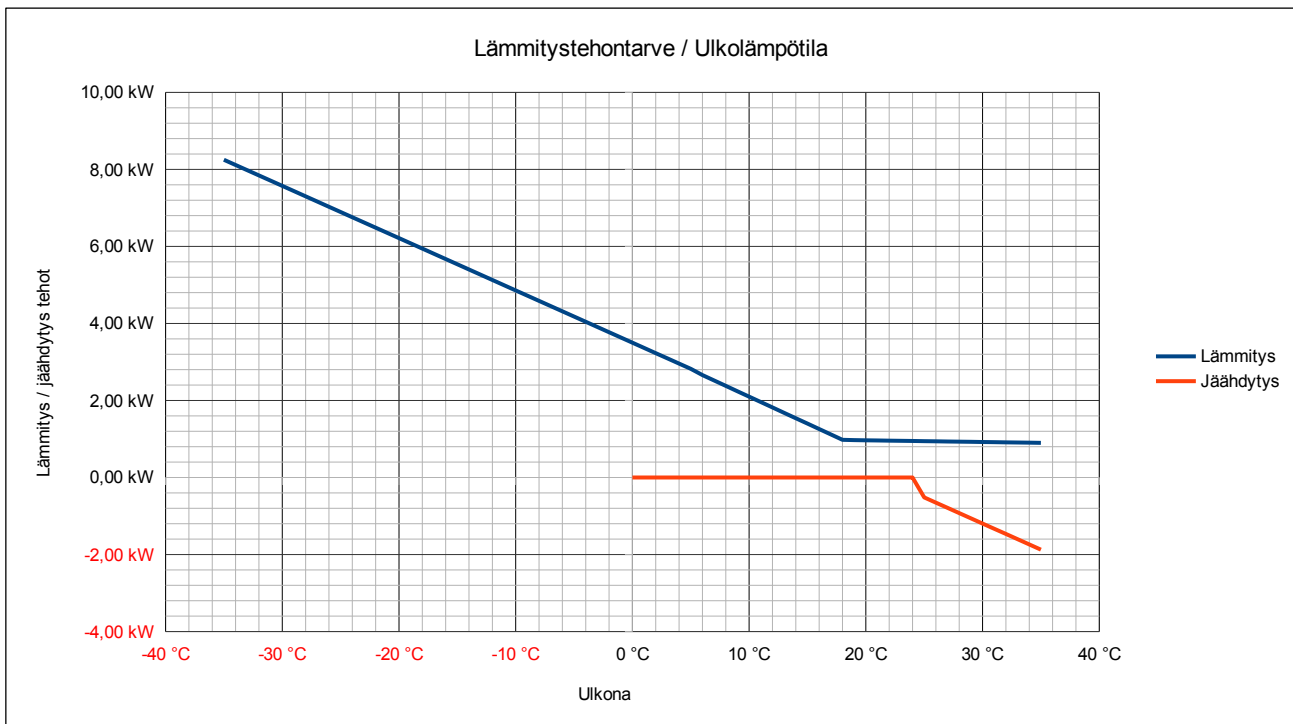


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvuvoodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!	
Talo "Isoroo" versio A (ilman autotallia)		90100 OULU		Tulostuspäivä 14.02.2022	
Laskettu Bergheat46.203-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		217,0 m <sup>2</sup> 568,8 m <sup>3</sup>	
- Rakennusten lämmitys		6,78 kW	LATTIALÄMMITYS +28 °C	20 284 kWh	437 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa		0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	200 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40 %	4 840 kWh	0 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,8 kW	0,13 €/kWh	5,0 SCOP	24 684 kWh 637 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus		20 284 kWh	217	19 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	<b>569 m<sup>3</sup></b> <b>7,3 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden		20 284 kWh	217	<b>93 kWh/m<sup>2</sup></b>	569 m <sup>3</sup> 36 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä		24 684 kWh	217	114 kWh/m <sup>2</sup>	569 m <sup>3</sup> 43 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			<b>-31,9 C°</b>	7,8 kW	36,1 W/m <sup>2</sup> 13,8 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvuvoodelle				7,8 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 837 litraa	1,35 €/ltr	3 830 €	87 %		
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		21 m <sup>3</sup> /a	ä 80,00 €	1 659 €	70 %		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		24 684 kWh	0,130 €/kWh	3 209 €	1,0 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		24 684 kWh	0,130 €/kWh	637 €	5,0 SCOP		
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP		
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		24 684 kWh		0 kWh	4 896 kWh 5,0 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 896 kWh 637 €		
- Lisälämpövästuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh 0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 896 kWh 637 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	6,04 COP	20 284 kWh	6,0 COP	3 359 kWh	0 kWh	3 359 kWh	437 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 400 kWh	2,9 COP	1 537 kWh	0 kWh	1 537 kWh	200 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 684 kWh	5,0 SCOP	4 896 kWh	0 kWh	4 896 kWh	637 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,9 °C (E luku = 93 Luokka = B)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	20 284 kWh	3 359 kWh	4 400 kWh	1 537 kWh	24 684 kWh	24 684 kWh	0 kWh	4 896 kWh
Tammikuu	31	3 409 kWh	565 kWh	392 kWh	137 kWh	3 801 kWh	3 801 kWh	0 kWh	702 kWh
Helmikuu	28	3 004 kWh	497 kWh	353 kWh	123 kWh	3 357 kWh	3 357 kWh	0 kWh	621 kWh
Maaliskuu	31	2 785 kWh	461 kWh	385 kWh	135 kWh	3 171 kWh	3 171 kWh	0 kWh	596 kWh
Huhtikuu	30	1 951 kWh	323 kWh	365 kWh	127 kWh	2 316 kWh	2 316 kWh	0 kWh	451 kWh
Toukokuu	31	922 kWh	153 kWh	365 kWh	128 kWh	1 287 kWh	1 287 kWh	0 kWh	280 kWh
Kesäkuu	30	188 kWh	31 kWh	346 kWh	121 kWh	533 kWh	533 kWh	0 kWh	152 kWh
Heinäkuu	31	45 kWh	7 kWh	356 kWh	124 kWh	400 kWh	400 kWh	0 kWh	132 kWh
Elokuu	31	194 kWh	32 kWh	357 kWh	125 kWh	552 kWh	552 kWh	0 kWh	157 kWh
Syyskuu	30	813 kWh	135 kWh	352 kWh	123 kWh	1 166 kWh	1 166 kWh	0 kWh	258 kWh
Lokakuu	31	1 795 kWh	297 kWh	374 kWh	131 kWh	2 170 kWh	2 170 kWh	0 kWh	428 kWh
Marraskuu	30	2 266 kWh	375 kWh	368 kWh	129 kWh	2 634 kWh	2 634 kWh	0 kWh	504 kWh
Joulukuu	31	2 912 kWh	482 kWh	387 kWh	135 kWh	3 298 kWh	3 298 kWh	0 kWh	617 kWh



Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Isoroo" versio A (ilman autotallia) 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2004, Huonelämpö	21,0 °C	0,67 W/m2K	14 006 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,80 m	336,0 m3	42 kWh/m3/a	
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		46,5 m	2,80 m	130,3 m2	117 kWh/m2/a	
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	24 Wh/m2/Ap/a	336,0 m3	<b>8,5 Wh/m3/Ap/a</b>	
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 29,3 C		0,18 U	0,52 kW	120,0 m2	3 492 kWh/a	
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,03 U	0,19 kW	120,0 m2	483 kWh/a	
Umpiseinän ala		0,22 U	1,25 kW	107,3 m2	3 245 kWh/a	
Ikkunat		1,40 U	1,26 kW	17,0 m2	3 272 kWh/a	
Ovet		1,20 U	0,38 kW	6,0 m2	990 kWh/a	
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,59 kW	370,3 m2	11 482 kWh/a	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	50 %	1,48 kW	60,0 dm3/s	1 468 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,41 kW	5,9 dm3/s	1 055 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 595 kWh/a	4,22 kW	2 523 kWh/a	14 006 kWh/a	
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2004, Huonelämpö	21,0 °C	0,57 W/m2K	8 214 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		97,0 m2	2,40 m	232,8 m3	35 kWh/m3/a	
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		42,3 m	2,40 m	101,6 m2	85 kWh/m2/a	
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		97,0 m2	17 Wh/m2/Ap/a	232,8 m3	<b>7,2 Wh/m3/Ap/a</b>	
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,5 C		0,00 U	0,00 kW	97,0 m2	0 kWh/a	
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	0,57 kW	97,0 m2	1 486 kWh/a	
Umpiseinän ala		0,22 U	1,04 kW	89,6 m2	2 710 kWh/a	
Ikkunat		1,40 U	0,74 kW	10,0 m2	1 925 kWh/a	
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	275 kWh/a	
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	2,46 kW	295,6 m2	6 396 kWh/a	
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,31 (dm3/s)/m2	50 %	0,98 kW	34,0 dm3/s	976 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,32 kW	4,7 dm3/s	842 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 461 kWh/a	2,93 kW	1 818 kWh/a	8 214 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 lämpövuoto /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>	
Alapohja maanvarainen, 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			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 lämpövuoto /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>	
Alapohja maanvarainen, 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			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 lämpövuoto /neliometri						
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0 Wh/m3/Ap/a</b>	
Alapohja tuuletettu, 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 painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0 %			0 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa					0 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a	
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a	
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		217,0 m2	568,8 m3	Enimmäistehot	22 220 kWh/a	
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia				6,06 kWmax	17 878 kWh/a	
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		16,1 m3/h	94 l/sek	2,46 kWmax	2 444 kWh/a	
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,8 m3/h	11 l/sek	0,73 kWmax	1 898 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 )				9,24 kWmax	22 220 kWh/a	
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		22 220 kWh/a	217 m2	102 kWh/m2	569 m3	<b>39 kWh/m3/a</b>
Lämmön ominaiskulutus		22 220 kWh/a	217 m2	21 Wh/m2/Ap/a	569 m3	<b>8 Wh/m3/Ap/a</b>
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		9,24 kWmax	217 m2	42,6 W/m2	569 m3	<b>16,3 W/m3</b>
Bergheat46.203-1,68-10 14.02.2022						
Laskelman laatija:					14.02.2022	
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.						

## TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuimitoitus!

Bergheat46.203-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,9 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täyستهoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täyستهoisena	Valittu 7,8 kW
- Pumputsi valitsit 7,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,8 kWh	24 684 kWh	24 684 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	19 788 kWh	19 788 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	4 896 kWh	4 896 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		5,0 SCOP	5,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	<b>7,8 kWh</b>	6,53 kW	6,51 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 19787 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +28 °C COP = 5

Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö
PE40x3.7	2 kpl	280 m	436 litraa	35,3 kWh/m/a	11,62 W/m	21 kPa

- Keräinputkea yhteensä 2 x 280 = 560 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 \* 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 552 litraa

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 5

- Vedetön osuus kaivon yläosassa 7 metriä	0 - 7 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 20 metriä	7 m - 20 m	1,5 W/mK	Teräsputki	580 kWh
- Kallioporausta 202 metriä	20 m - 222 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 302 kWh
- Kaivo yhteensä	222 m	1 kpl	19 649 kWh	19 649 kWh

Kaivo 222 m, keruun virtaus 0,48 l/s ΔT = 3,3 K

	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	242 m	0,60 bar	60 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	242 m	0,35 bar	35 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	242 m	0,23 bar	23 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	242 m	0,22 bar	22 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	222 m	19 788 kWh	10,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	19 788 kWh	91,4 kWh/m/a	10,5 W/m	1,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -	
1	19 649 kWh
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	Yhteenveto
14	Kaivojen lukumäärä 1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys 215 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä 215 m
17	
18	Saanto yhdestä kaivosta 19 649 kWh
19	Saanto yhteensä 19 649 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden 0,480 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä 0,480 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6
23	Keruu: kostea savi Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruuipiirin vähimmäismitat 543 m 1,3 m

Kaivon syvyys 222 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 543 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

14.02.2022

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Talo "Isoroo" versio A (ilman autotallia)

---  
90100 OULU

Kerroksen ja kolmenvartin puutalo 2004 Oulussa, suunnitelmissa lämmityksen kohentamista.  
Lattialämmitys, koneellinen iv. lämmön talteenotolla, ILTO 440 Econo, kytketty MLP kiertoon + liesituuletin.  
Kerrosten lukumäärä. 1  $\frac{3}{4}$  (ei kellaritiloja).

US: yhteenlaskettu pituus: Alakerrassa 48,60 m. 195 mm mineraalivilla, seinän paksuus yhteensä 260 mm.

Hk: alakerta 2,8 m, yläkerta 2,50 m kokonaisuudessaan.

US: 195 m mineraalivilla, seinän paksuus yhteensä 260mm. u20 w /m2k.

Lämpimät kerrosalat ulkoseinistä: Alakerta 120 m2 yläkerta 97 m2. Nettovolyymi 520 m3.

AP: maanvarainen, 100m styrox reunat (1m seinästä 150mm) u21 W/m2K.

YP: villa 400 mm suorilla osilla. Ikkunat: 3-lasiset U = 1,2, yhteisala tavanomainen.

Käyttöveden kulutus: Ollut kaikkiaan n 100 m3 /vuosi. 4 henkilöä 2 aik +2 teiniä.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuunotto!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 7,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,35 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	22 220 kWh	2 889 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	572 €
Molemmat yhteensä	26 620 kWh	3 461 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 896 kWh	637 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	3 944 kWh	513 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 840 kWh	1 149 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	24 684 kWh	3 209 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2837 litraa, 1,35 euroa/ litra )	2 837 ltr	3 830 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	4 896 kWh	637 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	3 944 kWh	513 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 840 kWh	1 149 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 840 kWh	629 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	13 680 kWh	1 778 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

**Tässä laskelman tulos tiivistettynä**

Talo "Isoroo" versio A (ilman autotallia) OULU (Pohjois-Pohjanmaa)

**VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 28 °C - menovesi lämpötila max 30 °C**

**LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C**

- Talon alakerta 2004: Lattialämmitys, 21°C, 120 m2, 336 m3	35,2 W/m2	4,22 kW	14 006 kWh
- Talon yläkerta 2004: Lattialämmitys, 21°C, 97 m2, 233 m3	30,2 W/m2	2,93 kW	8 214 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		33 W/m2	7,16 kW	22 220 kWh
ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
<b>Johtumishäviöt</b>	<b>84,6%</b>	<b>6,06 kW</b>	<b>80,5%</b>	<b>17 878 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	34,3%	2,46 kW	28,8%	6 388 kWh
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C</i>	-29,1%	-2,09 kW	-17,8%	-3 944 kWh
<b>- maalämmöllä</b>	<b>5,2%</b>	<b>0,37 kW</b>	<b>11,0%</b>	<b>2 444 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>	<b>10,2%</b>	<b>0,73 kW</b>	<b>8,5%</b>	<b>1 898 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>100,0%</b>	<b>7,16 kW</b>	<b>100,0%</b>	<b>22 220 kWh</b>

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala				
Alapohjat	217,0 m2	7 %	0,52 kW	16 %	3 492 kWh
Yläpohjat	217,0 m2	11 %	0,76 kW	9 %	1 969 kWh
Umpiseinän ala	196,8 m2	32 %	2,29 kW	27 %	5 955 kWh
Ikkunat	27,0 m2	28 %	2,00 kW	23 %	5 197 kWh
Ovet	8,0 m2	7 %	0,49 kW	6 %	1 265 kWh
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>665,8 m2</b>	<b>85 %</b>	<b>6,06 kW</b>	<b>80 %</b>	<b>17 878 kWh</b>

- Kiinteistö, 217 m2, 569 m3 6,0 COP    6,78 kW    **22 220 kWh**
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,187 m3 / 50 °C 2,9 COP    1,05 kW    **4 400 kWh**
- Yhteensä 5,0 SCOP    7,8 kW    26 620 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaihtus -1 936 kWh    0,57 kW    24 684 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh    0,00 kW    24 684 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan 7,80 kW    24 684 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

**Yhteensä** **217 m2    114 kWh/m2    5,0 SCOP    7,8 kW    24 684 kWh**

- Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho 7,8 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimitheho ) **7,8 kW**
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -32 °C
- Maasta kerätään ( 5 COP ) 6,5 kW    **19 788 kWh**
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 4 896 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) **4 896 kWh**
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa 3 944 kWh

- Tarvitaan vähintään 222 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 7 m vedetöntä ja 20 m maaporausta. Poraussyvyys **222 m**
- Kaivon aktiivisyvyys 215 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 222 m. Putkea kaivossa yhteensä 444 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 5,4 kPa) 2 kpl    PE40x3.7    20 m

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,48 l/s = 28,8 l/min = 1728 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE40\*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 468 litraa 60 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE45\*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 590 litraa 35 kPa = 0,35 bar
- Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE50\*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 728 litraa 23 kPa = 0,23 bar
- Kaivo, painehäviö 0,48 l/s virtaus PE50\*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 747 litraa 22 kPa = 0,22 bar

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 543 m = 2 x 280 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 552 litraa 21 kPa = 0,21 bar

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