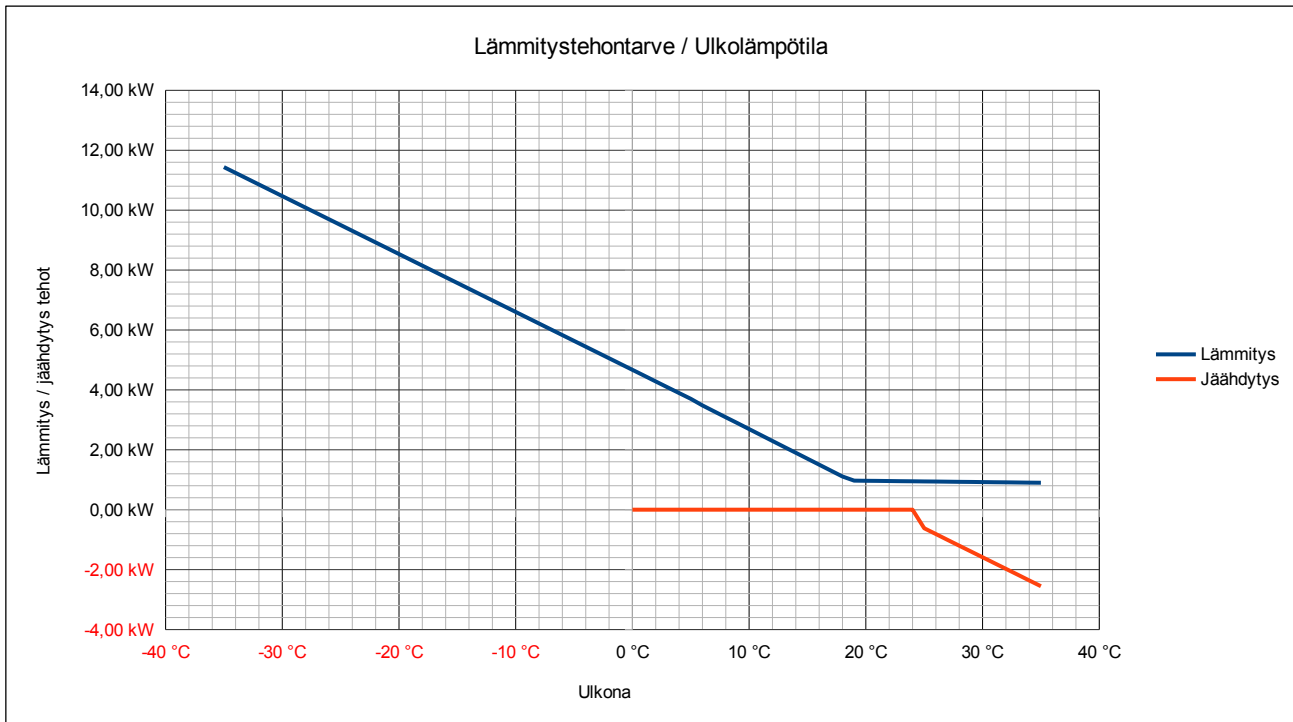


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Talo "Isoroo" versio B (autotalli mukana)				90100 OULU		Tulostuspäivä 14.02.2022
Laskettu Bergheat46.203-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		267,0 m2		688,8 m3
- Rakennusten lämmitys	9,78 kW	LATTIALÄMMITYS +28 °C		27 015 kWh		586 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh		200 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	5 840 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,8 kW	0,13 €/kWh	5,2 SCOP	31 415 kWh		786 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	27 015 kWh	267	21 Wh/m2/Ap/a	689 m3		8 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	27 015 kWh	267	101 kWh/m2	689 m3		39 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	31 415 kWh	267	118 kWh/m2	689 m3		46 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,9 °C	10,8 kW	40,6 W/m2		15,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,8 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 611 litraa	1,35 €/ltr	4 875 €		87 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		26 m3/a	ä 80,00 €	2 112 €		70 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		31 415 kWh	0,130 €/kWh	4 084 €		1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		31 415 kWh	0,130 €/kWh	786 €		5,2 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,130 €/kWh	0 €		1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		31 415 kWh	0 kWh	6 044 kWh		5,2 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	6 044 kWh		786 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh		0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	6 044 kWh		786 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,99 COP	27 015 kWh	6,0 COP	4 507 kWh	0 kWh	4 507 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 400 kWh	2,9 COP	1 537 kWh	0 kWh	1 537 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		31 415 kWh	5,2 SCOP	6 044 kWh	0 kWh	6 044 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,9 °C (E luku = 101 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	27 015 kWh	4 507 kWh	4 400 kWh	1 537 kWh	31 415 kWh	31 415 kWh	0 kWh	6 044 kWh
Tammikuu	31	4 541 kWh	758 kWh	392 kWh	137 kWh	4 933 kWh	4 933 kWh	0 kWh	895 kWh
Helmikuu	28	4 000 kWh	667 kWh	353 kWh	123 kWh	4 354 kWh	4 354 kWh	0 kWh	791 kWh
Maaliskuu	31	3 710 kWh	619 kWh	385 kWh	135 kWh	4 095 kWh	4 095 kWh	0 kWh	753 kWh
Huhtikuu	30	2 598 kWh	433 kWh	365 kWh	127 kWh	2 963 kWh	2 963 kWh	0 kWh	561 kWh
Toukokuu	31	1 228 kWh	205 kWh	365 kWh	128 kWh	1 593 kWh	1 593 kWh	0 kWh	332 kWh
Kesäkuu	30	250 kWh	42 kWh	346 kWh	121 kWh	596 kWh	596 kWh	0 kWh	162 kWh
Heinäkuu	31	60 kWh	10 kWh	356 kWh	124 kWh	415 kWh	415 kWh	0 kWh	134 kWh
Elokuu	31	259 kWh	43 kWh	357 kWh	125 kWh	616 kWh	616 kWh	0 kWh	168 kWh
Syyskuu	30	1 083 kWh	181 kWh	352 kWh	123 kWh	1 436 kWh	1 436 kWh	0 kWh	304 kWh
Lokakuu	31	2 391 kWh	399 kWh	374 kWh	131 kWh	2 766 kWh	2 766 kWh	0 kWh	530 kWh
Marraskuu	30	3 017 kWh	503 kWh	368 kWh	129 kWh	3 386 kWh	3 386 kWh	0 kWh	632 kWh
Joulukuu	31	3 878 kWh	647 kWh	387 kWh	135 kWh	4 264 kWh	4 264 kWh	0 kWh	782 kWh



Talo "Isoroo" versio B (autotalli mukana) 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	8,5 Wh/m3/Ap/a
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
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	7,2 Wh/m3/Ap/a
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
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
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2004, Huonelämpö	14,5 °C	1,28 W/m2K	6 430 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		50,0 m2	2,40 m	120,0 m3	54 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		32,5 m	2,40 m	78,0 m2	129 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		50,0 m2	26 Wh/m2/Ap/a	120,0 m3	11 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 5222,7 C		0,28 U	0,35 kW	50,0 m2	352 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,21 U	0,49 kW	50,0 m2	489 kWh/a
Umpiseinän ala		0,27 U	0,87 kW	68,0 m2	868 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,13 kW	2,0 m2	130 kWh/a
Ovet		1,55 U	0,58 kW	8,0 m2	575 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,29 U	2,41 kW	178,0 m2	2 414 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	0,30 kW	519 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	0,26 kW	4,2 dm3/s	463 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 414 kWh/a	2,97 kW	982 kWh/a	6 430 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					0 Wh/m3/Ap/a
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			
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					0 Wh/m3/Ap/a
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			
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,08 kW	8,0 W/m	10 m	701 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		267,0 m2	688,8 m3	Enimmäistehot	29 351 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,9 °C	8,47 kWmax	23 327 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		15,8 m3/h	99 l/sek	2,76 kWmax	2 963 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,4 m3/h	15 l/sek	0,99 kWmax	2 360 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10,0 m	701 kWh/a	0,08 kWmax	701 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				12,30 kWmax	29 351 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		29 351 kWh/a	267 m2	110 kWh/m2	689 m3
Lämmön ominaiskulutus		29 351 kWh/a	267 m2	23 Wh/m2/Ap/a	689 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		12,30 kWmax	267 m2	46,1 W/m2	689 m3
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 takuumitoitus!

Bergheat46.203-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,9 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,8 kW
- Pumpuksi valitsit 10,8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,8 kWh	31 415 kWh	31 415 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,7 kWh	25 371 kWh	25 371 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kWh	6 044 kWh	6 044 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		5,2 SCOP	5,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,8 kWh	9,03 kW	9,00 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m (25370 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +28 °C COP = 5,2							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	3 kpl	230 m	436 litraa	36,8 kWh/m/a	13,04 W/m	24 kPa	0,24 bar
- Keräinputkea yhteensä 3 x 230 = 690 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 763 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 5,2				
- 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 240 metriä	20 m - 260 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	22 668 kWh
- Kaivo yhteensä	260 m	1 kpl	25 222 kWh	25 222 kWh

Kaivo 260 m, keruun virtaus 0,67 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	280 m	1,51 bar	151 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	280 m	0,83 bar	83 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	280 m	0,51 bar	51 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	280 m	0,49 bar	49 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	260 m	25 371 kWh	11,4 W/m	34,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	25 371 kWh	99,7 kWh/m/a	11,4 W/m	1,7 W/mK	5,1 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 222 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	253 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	253 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 222 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 222 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,670 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,670 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 6		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	697 m	1,3 m

Kaivon syvyys 260 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 697 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 B (autotalli mukana)

90100 OULU

Kerroksen ja kolmenvertin 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.
Autotalli ja varasto, ala 50 m2. Puolet tilasta 17 astetta ja puolet 12 astetta.
Netto 120 m3. Seinien yhteispituus 34,11 m. US: villa 145, paksuus 200. YP: mineraalivilla 200.

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 10,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,35 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 351 kWh	3 816 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	572 €
Molemmat yhteensä	33 751 kWh	4 388 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 044 kWh	786 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	3 944 kWh	513 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	9 988 kWh	1 298 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		5,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	31 415 kWh	4 084 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (3611 litraa, 1,35 euroa/ litra)	3 611 ltr	4 875 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	6 044 kWh	786 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	3 944 kWh	513 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 988 kWh	1 298 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 840 kWh	759 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	15 828 kWh	2 058 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "Isoroo" versio B (autotalli mukana)

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

UUUUTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 28 °C - menovesi lämpötila max 31 °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
- Autotalli 2004: Lattialämmitys, 14,5°C, 50 m2, 120 m3	59,5 W/m2	2,97 kW	6 430 kWh

- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 10m, dT=4K	5,1 kPa	0,08 kW	701 kWh
---	---------	---------	---------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	38 W/m2	10,21 kW	29 351 kWh
---	----------------	-----------------	-------------------

ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
-----------------	--------------	-----------------	--------------	-------------------

Johtumishäviöt	82,9%	8,47 kW	79,5%	23 327 kWh
-----------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

<i>Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)</i>	<i>27,0%</i>	<i>2,76 kW</i>	<i>23,5%</i>	<i>6 907 kWh</i>
--	--------------	----------------	--------------	------------------

<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C</i>	<i>-20,4%</i>	<i>-2,09 kW</i>	<i>-13,4%</i>	<i>-3 944 kWh</i>
--	---------------	-----------------	---------------	-------------------

- maalämmöllä	6,6%	0,67 kW	10,1%	2 963 kWh
----------------------	-------------	----------------	--------------	------------------

Vuotoilmat	9,7%	0,99 kW	8,0%	2 360 kWh
-------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

Lämmönsiirtokanaali	0,8%	0,08 kW	2,4%	701 kWh
---------------------	------	---------	------	---------

Maalämmöllä yhteensä	99,2%	10,21 kW	97,6%	29 351 kWh
-----------------------------	--------------	-----------------	--------------	-------------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala			
-----------------------------------	------------	--	--	--

Alapohjat	267,0 m2	9 %	0,87 kW	13 %	3 844 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	267,0 m2	12 %	1,25 kW	8 %	2 458 kWh
-----------	----------	------	---------	-----	-----------

Umpiseinän ala	264,8 m2	31 %	3,16 kW	23 %	6 823 kWh
----------------	----------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	29,0 m2	21 %	2,13 kW	18 %	5 327 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	16,0 m2	10 %	1,06 kW	6 %	1 840 kWh
------	---------	------	---------	-----	-----------

Johtumat yhteensä	843,8 m2	83 %	8,47 kW	69 %	20 292 kWh
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 267 m2, 689 m3			6,0 COP	9,78 kW	29 351 kWh
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,187 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,05 kW	4 400 kWh
---	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			5,2 SCOP	10,8 kW	33 751 kWh
------------	--	--	----------	---------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-2 336 kWh	0,75 kW	31 415 kWh
--	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	31 415 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				10,80 kW	31 415 kWh
-------------------------	--	--	--	----------	------------

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
--------------------------------------	--	--	--	--	-------

Yhteensä	267 m2	118 kWh/m2	5,2 SCOP	10,8 kW	31 415 kWh
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					10,8 kW
--	--	--	--	--	---------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					10,8 kW
---	--	--	--	--	----------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään			(5,2 COP)	9,0 kW	25 371 kWh
-------------------	--	--	-------------	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 044 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					6 044 kWh
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					3 944 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan vähintään 260 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 7 m vedetöntä ja 20 m maaporausta.				Poraussyvyys	260 m
---	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 253 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 260 m.				Putkea kaivossa yhteensä	520 m
--	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 11,7 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
---	--	--	-------	----------	------

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,67 l/s = 40,2 l/min = 2412 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 542 litraa	151 kPa = Kelvoton
---	--------------------

- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 685 litraa	83 kPa = Huono
---	----------------

- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 846 litraa	51 kPa = 0,51 bar
---	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 868 litraa	49 kPa = 0,49 bar
---	-------------------

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 697 m = 3 x 230 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 763 litraa	24 kPa = 0,24 bar
--	-------------------

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