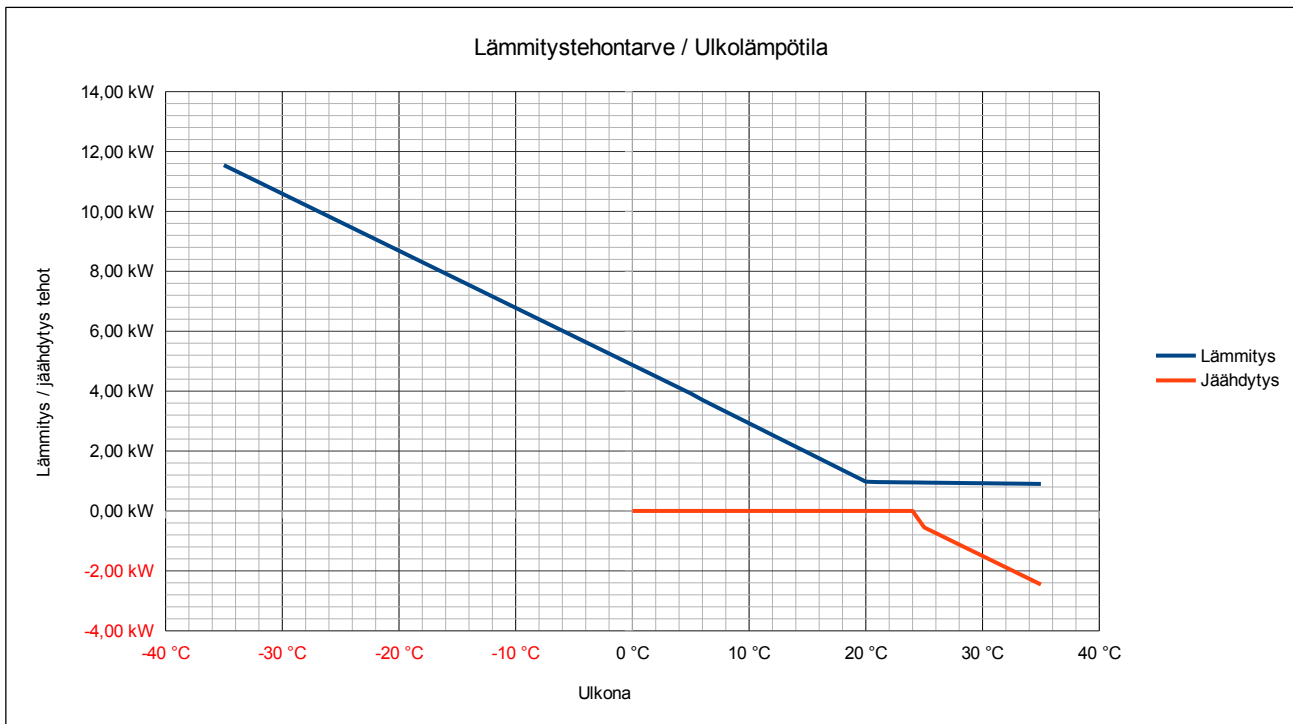


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!		
Lamellihiirsitalo + talousrakennus "ST85" versio B		33100 TAMPERE		Tulostuspäivä		15.04.2022
Laskettu Bergheat46.212-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		193,0 m2		577,0 m3
- Rakennusten lämmitys	9,10 kW	LATTIALÄMMITYS +32 °C		25 818 kWh		673 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 192 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh		215 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 360 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	10,2 kW	0,14 €/kWh	4,8 SCOP	30 218 kWh		888 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	25 818 kWh	193	32 Wh/m2/Ap/a	<b>577 m3</b>		<b>10,9 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	25 818 kWh	193	<b>134 kWh/m2</b>	577 m3		45 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	30 218 kWh	193	157 kWh/m2	577 m3		52 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		<b>-27,7 °C</b>	10,2 kW	52,6 W/m2		17,6 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				10,2 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 473 litraa	1,60 €/ltr	5 557 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			25 m3/a	á 80,00 €	2 031 €	70 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			30 218 kWh	0,140 €/kWh	4 231 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			30 218 kWh	0,140 €/kWh	888 €	4,8 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,140 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			30 218 kWh	0 kWh	6 342 kWh	4,8 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	6 342 kWh	888 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	6 342 kWh	888 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,37 COP	25 818 kWh	5,4 COP	4 805 kWh	0 kWh	4 805 kWh	673 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	4 400 kWh	2,9 COP	1 537 kWh	0 kWh	1 537 kWh	215 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		30 218 kWh	4,8 SCOP	6 342 kWh	0 kWh	6 342 kWh	888 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -27,7 °C ( E luku = 134 Luokka = D )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	25 818 kWh	4 805 kWh	4 400 kWh	1 537 kWh	30 218 kWh	30 218 kWh	0 kWh	6 342 kWh
Tammikuu	31	4 477 kWh	833 kWh	393 kWh	137 kWh	4 870 kWh	4 870 kWh	0 kWh	971 kWh
Helmikuu	28	3 894 kWh	725 kWh	354 kWh	124 kWh	4 248 kWh	4 248 kWh	0 kWh	848 kWh
Maaliskuu	31	3 659 kWh	681 kWh	386 kWh	135 kWh	4 045 kWh	4 045 kWh	0 kWh	816 kWh
Huhtikuu	30	2 439 kWh	454 kWh	364 kWh	127 kWh	2 803 kWh	2 803 kWh	0 kWh	581 kWh
Toukokuu	31	940 kWh	175 kWh	363 kWh	127 kWh	1 303 kWh	1 303 kWh	0 kWh	302 kWh
Kesäkuu	30	148 kWh	28 kWh	345 kWh	120 kWh	493 kWh	493 kWh	0 kWh	148 kWh
Heinäkuu	31	39 kWh	7 kWh	355 kWh	124 kWh	395 kWh	395 kWh	0 kWh	131 kWh
Elokuu	31	126 kWh	23 kWh	356 kWh	124 kWh	482 kWh	482 kWh	0 kWh	148 kWh
Syyskuu	30	961 kWh	179 kWh	352 kWh	123 kWh	1 313 kWh	1 313 kWh	0 kWh	302 kWh
Lokakuu	31	2 328 kWh	433 kWh	375 kWh	131 kWh	2 702 kWh	2 702 kWh	0 kWh	564 kWh
Marraskuu	30	2 953 kWh	550 kWh	369 kWh	129 kWh	3 322 kWh	3 322 kWh	0 kWh	678 kWh
Joulukuu	31	3 854 kWh	717 kWh	388 kWh	135 kWh	4 242 kWh	4 242 kWh	0 kWh	853 kWh



Lamellihsirsitalo + talousrakennus "ST85" versio B						33100 TAMPERE, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA						
Lamellihsirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys				Rak vuosi 2022, Huonelämpö		22,0 °C		0,96 W/m2K		22 542 kWh/a		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				162,0 m2		3,11 m		504,1 m3		45 kWh/m3/a		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri				60,4 m		3,11 m		188,0 m2		139 kWh/m2/a		
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				162,0 m2		34 Wh/m2/Ap/a		504,1 m3		10,9 Wh/m3/Ap/a		
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,8 C				0,11 U		0,47 kW		162,0 m2		3 126 kWh/a		
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0,11 U		0,87 kW		162,0 m2		2 262 kWh/a		
Umpiseinän ala				0,58 U		3,69 kW		127,2 m2		9 610 kWh/a		
Ikkunat				0,70 U		1,89 kW		54,3 m2		4 924 kWh/a		
Ovet				0,80 U		0,26 kW		6,5 m2		676 kWh/a		
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,28 U		7,17 kW		512,0 m2		20 599 kWh/a		
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa			0,39 (dm3/s)/m2		80 %		0,78 kW		97,2 dm3/s		911 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,04 (dm3/s)/m2				0,40 kW		6,1 dm3/s		1 032 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				7 171 kWh/a		7,71 kW		1 943 kWh/a		22 542 kWh/a		
Talousrakennus, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys				Rak vuosi 2022, Huonelämpö		21,0 °C		1,13 W/m2K		4 606 kWh/a		
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				31,0 m2		2,35 m		72,9 m3		63 kWh/m3/a		
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri				22,6 m		2,35 m		53,0 m2		149 kWh/m2/a		
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				31,0 m2		36 Wh/m2/Ap/a		72,9 m3		15,3 Wh/m3/Ap/a		
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 37,3 C				0,12 U		0,11 kW		31,0 m2		728 kWh/a		
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0,11 U		0,16 kW		31,0 m2		401 kWh/a		
Umpiseinän ala				0,29 U		0,50 kW		35,8 m2		1 231 kWh/a		
Ikkunat				0,70 U		0,37 kW		10,8 m2		905 kWh/a		
Ovet				0,55 U		0,18 kW		6,5 m2		433 kWh/a		
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,24 U		1,32 kW		115,0 m2		3 698 kWh/a		
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa			0,15 (dm3/s)/m2		0 %		0,30 kW		4,7 dm3/s		693 kWh/a	
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa			0,04 (dm3/s)/m2				0,09 kW		1,4 dm3/s		215 kWh/a	
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				1 317 kWh/a		1,70 kW		908 kWh/a		4 606 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										0 Wh/m3/Ap/a		
Alapohja lämmin tila, 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 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				0,05 kW		9,4 W/m		5 m		413 kWh/a		
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..				193,0 m2		577,0 m3		Enimmäistehot		27 562 kWh/a		
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia						-27,7 °C		8,49 kWmax		24 297 kWh/a		
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdystystä				10,6 m3/h		102 l/sek		1,08 kWmax		1 605 kWh/a		
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia				0,8 m3/h		7 l/sek		0,48 kWmax		1 247 kWh/a		
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö				5,0 m		413 kWh/a		0,05 kWmax		413 kWh/a		
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )								10,10 kWmax		27 562 kWh/a		
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden			27 562 kWh/a		193 m2		143 kWh/m2		577 m3		48 kWh/m3/a	
Lämmön ominaiskulutus			27 562 kWh/a		193 m2		35 Wh/m2/Ap/a		577 m3		11,6 Wh/m3/Ap/a	
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden			10,10 kWmax		193 m2		52,3 W/m2		577 m3		17,5 W/m3	
Bergheat46.212-1,68-10 15.04.2022												
Laskelman laatija:												
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.												

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

33100 TAMPERE  
(Pirkanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.212-1,68-10		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 5,2 °C ja -27,7 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10,2 kW
- Pumpuksi valitsit 10,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,2 kWh	30 218 kWh	30 218 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,1 kWh	23 876 kWh	23 876 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kWh	6 342 kWh	6 342 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,8 SCOP	4,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,2 kWh	8,26 kW	8,30 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m ( 23875 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +32 °C COP = 4,8							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	290 m	436 litraa	41,2 kWh/m/a	14,31 W/m	32 kPa	0,32 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 290 = 580 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 568 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,8				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 14 metriä	0 - 14 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 14 metriä	14 m - 14 m	1,5 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Kallioporausta 247 metriä	14 m - 261 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	23 774 kWh
- Kaivo yhteensä	261 m	1 kpl	23 774 kWh	23 774 kWh

Kaivo 261 m, keruun virtaus 0,61 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	281 m	1,20 bar	120 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	281 m	0,67 bar	67 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	281 m	0,42 bar	42 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	281 m	0,40 bar	40 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	261 m	23 876 kWh	11,0 W/m	31,8 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	23 876 kWh	96,2 kWh/m/a	11,0 W/m	1,6 W/mK	4,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	23 774 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	247 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	247 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 774 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 774 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,610 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,610 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,4		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	565 m	1,0 m

Kaivon syvyys 261 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 565 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

# Lamellihirsitalo + talousrakennus "ST85" versio B

33100 TAMPERE

Lamellihirsitalo ja villaeristeinen talousrakennus 2022.  
 Lattialämmitykset, talon ilmanvaihdossa Swegon Casa R5 Smart IV, lämmöntalteenotolla.  
 Lämpimät alat: Päärakennus 162 m<sup>2</sup>. Huonekorkeus talossa 2,9 m, tilavuus 504 m<sup>3</sup>.  
 Päärakennuksen ulkoseinien pinta-ala 188 m<sup>2</sup> U-arvo 0,53 W/m<sup>2</sup>K.  
 US: Päärak. lamellihirsi, kokonaispaksuus 205 mm, 188 m<sup>2</sup>, 0,53 U.  
 AP: Maanvarainen, solumuovieriste 200 mm, 0,12 U. YP: Puukuitupuhalluseriste 450 mm.  
 Ulko-ovia päärakennuksessa 6,525m<sup>2</sup>, talousrakennuksessa 4,5m<sup>2</sup>,  
 Ikkunoita päärakennuksessa 54,28m<sup>2</sup>, talousrakennuksessa 10,76m<sup>2</sup>, 0.70 U.  
 Talousrakennus 31 m<sup>2</sup>.  
 US: puhallusvilla 145 mm, kokonaispaksuus 205 mm, 53 m<sup>2</sup>, 0,26 U.  
 Talousrakennuksen ulkoseinien pinta-ala 53 m<sup>2</sup>, U-arvo 0,26 W/m<sup>2</sup>K.  
 Talousrakennuksen ja päärakennuksen etäisyys toisistaan 2 m, lyhyt kanaali.

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 10,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
 Laskelmassa sähkön hinta 0,14 euroa / kilowattitunti  
 Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,6 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	27 562 kWh	3 859 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	616 €
Molemmat yhteensä	31 962 kWh	4 475 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	6 342 kWh	888 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 129 kWh	158 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	7 472 kWh	1 046 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,14 euroa/ kWh )	30 218 kWh	4 231 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3473 litraa, 1,6 euroa/ litra )	3 473 ltr	5 557 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	6 342 kWh	888 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 129 kWh	158 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 472 kWh	1 046 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 360 kWh	610 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 832 kWh	1 656 €

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Lamellihiirsitalo + talousrakennus "ST85" versio B

TAMPERE

(Pirkanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 32 °C - menovesi lämpötila max 37 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -28 °C

- Lamellihiirsitalo 2022: Lattialämmitys, 22°C, 162 m2, 504 m3	47,6 W/m2	7,71 kW	22 542 kWh
- Talousrakennus 2022: Lattialämmitys, 21°C, 31 m2, 73 m3	54,8 W/m2	1,70 kW	4 606 kWh

- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 5m, dT=4K	0,9 kPa	0,05 kW	413 kWh
--	---------	---------	---------

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ	49 W/m2	9,46 kW	27 562 kWh
----------------------------------	---------	---------	------------

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

<b>Johtumishäviöt</b>	<b>89,8%</b>	<b>8,49 kW</b>	<b>88,2%</b>	<b>24 297 kWh</b>
-----------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	<i>11,4%</i>	<i>1,08 kW</i>	<i>9,9%</i>	<i>2 734 kWh</i>
--	--------------	----------------	-------------	------------------

<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +22 °C</i>	<i>-6,8%</i>	<i>-0,64 kW</i>	<i>-4,1%</i>	<i>-1 129 kWh</i>
--	--------------	-----------------	--------------	-------------------

<b>- maalämmöllä</b>	<b>4,6%</b>	<b>0,44 kW</b>	<b>5,8%</b>	<b>1 605 kWh</b>
----------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

<b>Vuotoilmat</b>	<b>5,1%</b>	<b>0,48 kW</b>	<b>4,5%</b>	<b>1 247 kWh</b>
-------------------	-------------	----------------	-------------	------------------

Lämmönsiirtokanaali	0,5%	0,05 kW	1,5%	413 kWh
---------------------	------	---------	------	---------

<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>99,5%</b>	<b>9,46 kW</b>	<b>98,5%</b>	<b>27 562 kWh</b>
-----------------------------	--------------	----------------	--------------	-------------------

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

Alapohjat	193,0 m2	6 %	0,58 kW	14 %	3 855 kWh
-----------	----------	-----	---------	------	-----------

Yläpohjat	193,0 m2	11 %	1,03 kW	10 %	2 663 kWh
-----------	----------	------	---------	------	-----------

Umpiseinän ala	162,9 m2	44 %	4,18 kW	39 %	10 841 kWh
----------------	----------	------	---------	------	------------

Ikkunat	65,0 m2	24 %	2,26 kW	21 %	5 829 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	13,0 m2	5 %	0,43 kW	4 %	1 109 kWh
------	---------	-----	---------	-----	-----------

<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>627,0 m2</b>	<b>90 %</b>	<b>8,49 kW</b>	<b>88 %</b>	<b>24 297 kWh</b>
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 193 m2, 577 m3			5,4 COP	9,10 kW	<b>27 562 kWh</b>
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,192 m3 / 50 °C			2,9 COP	1,06 kW	<b>4 400 kWh</b>
---	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			4,8 SCOP	10,2 kW	31 962 kWh
------------	--	--	----------	---------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 744 kWh	0,55 kW	30 218 kWh
---	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	30 218 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				10,20 kW	30 218 kWh
-------------------------	--	--	--	----------	------------

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

<b>Yhteensä</b>	<b>193 m2</b>	<b>157 kWh/m2</b>	<b>4,8 SCOP</b>	<b>10,2 kW</b>	<b>30 218 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	----------------	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho				10,2 kW	
--	--	--	--	---------	--

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )				<b>10,2 kW</b>	
---	--	--	--	----------------	--

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka				-28 °C	
---	--	--	--	--------	--

- Maasta kerätään		( 4,8 COP )		8,3 kW	<b>23 876 kWh</b>
-------------------	--	-------------	--	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					6 342 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>6 342 kWh</b>
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 129 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan vähintään 261 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 14 m vedetöntä ja 14 m maaporausta.				Poraussyvyys	<b>261 m</b>
--	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivon aktiivisyvyys 247 metriä. Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 261 m.				Putkea kaivossa yhteensä	522 m
--	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 9,6 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 0,61 l/s = 36,6 l/min = 2196 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,61 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 544 litraa	120 kPa = Kelvoton
---	--------------------

- Kaivo, painehäviö 0,61 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 687 litraa	67 kPa = Ok
---	-------------

- Kaivo, painehäviö 0,61 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 849 litraa	42 kPa = 0,42 bar
---	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,61 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 871 litraa	40 kPa = 0,4 bar
---	------------------

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, 565 m = 2 x 290 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1 m. Vol 568 litraa	32 kPa = 0,32 bar
--	-------------------

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