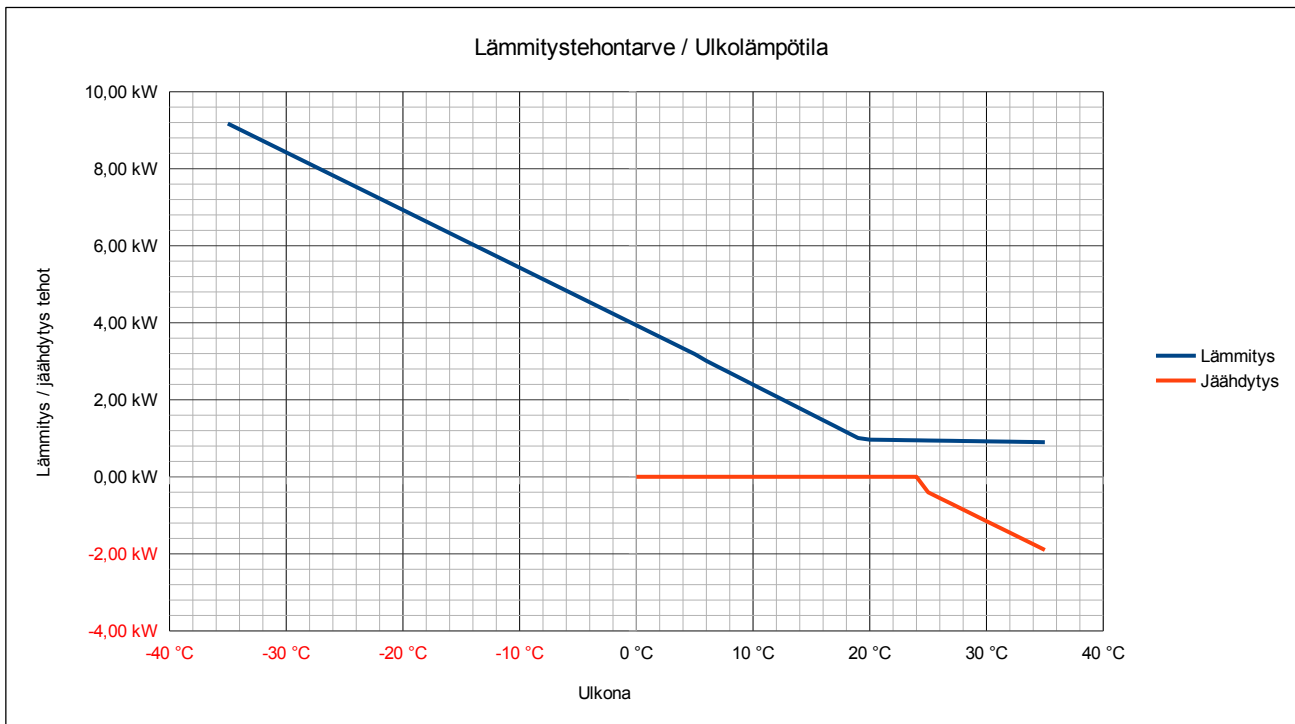


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		
Uudisrakennus, lamellihiirsitalo "Talbot"				90100 OULU		Tulostuspäivä 16.11.2023
Laskettu Bergheat46.343-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		160,0 m2		486,4 m3
- Rakennusten lämmitys	7,64 kW	LATTIALÄMMITYS +31 °C		21 948 kWh		852 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh		269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	2 900 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,7 kW	0,2 €/kWh	4,7 SCOP	26 348 kWh		1 121 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	21 948 kWh	160	28 Wh/m2/Ap/a	<b>486 m3</b>		<b>9,3 Wh/m3/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	21 948 kWh	160	<b>137 kWh/m2</b>	486 m3		45 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	26 348 kWh	160	165 kWh/m2	486 m3		54 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,8	8,7 kW	54,3 W/m2		17,9 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,7 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 028 litraa		2,00 €/litr	6 057 €	87 %
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla		24 m3/a		ä 60,00 €	1 448 €	78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		26 348 kWh		0,200 €/kWh	5 270 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		26 348 kWh		0,200 €/kWh	1 121 €	4,7 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,200 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		26 348 kWh		0 kWh	5 604 kWh	4,7 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 604 kWh	1 121 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 604 kWh	1 121 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,15 COP	21 948 kWh	5,2 COP	4 258 kWh	0 kWh	4 258 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh	1 346 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		26 348 kWh	4,7 SCOP	5 604 kWh	0 kWh	5 604 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °C ( E luku = 137 Luokka = D )									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	21 948 kWh	4 258 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	26 348 kWh	26 348 kWh	0 kWh	5 604 kWh
Tammikuu	31	3 682 kWh	714 kWh	392 kWh	120 kWh	4 074 kWh	4 074 kWh	0 kWh	834 kWh
Helmikuu	28	3 243 kWh	629 kWh	353 kWh	108 kWh	3 597 kWh	3 597 kWh	0 kWh	737 kWh
Maaliskuu	31	3 001 kWh	582 kWh	385 kWh	118 kWh	3 386 kWh	3 386 kWh	0 kWh	700 kWh
Huhtikuu	30	2 121 kWh	412 kWh	365 kWh	112 kWh	2 486 kWh	2 486 kWh	0 kWh	523 kWh
Toukokuu	31	1 005 kWh	195 kWh	365 kWh	112 kWh	1 370 kWh	1 370 kWh	0 kWh	307 kWh
Kesäkuu	30	192 kWh	37 kWh	345 kWh	106 kWh	538 kWh	538 kWh	0 kWh	143 kWh
Heinäkuu	31	45 kWh	9 kWh	355 kWh	109 kWh	401 kWh	401 kWh	0 kWh	118 kWh
Elokuu	31	201 kWh	39 kWh	357 kWh	109 kWh	558 kWh	558 kWh	0 kWh	148 kWh
Syyskuu	30	900 kWh	175 kWh	353 kWh	108 kWh	1 252 kWh	1 252 kWh	0 kWh	282 kWh
Lokakuu	31	1 929 kWh	374 kWh	374 kWh	114 kWh	2 304 kWh	2 304 kWh	0 kWh	489 kWh
Marraskuu	30	2 464 kWh	478 kWh	368 kWh	113 kWh	2 832 kWh	2 832 kWh	0 kWh	591 kWh
Joulukuu	31	3 164 kWh	614 kWh	387 kWh	118 kWh	3 550 kWh	3 550 kWh	0 kWh	732 kWh



Uudisrakennus, lamellihiirsitalo "Talbot"90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Lamellihiirsitalo, 1 kerroksinen, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2023, Huonelämpö 21,0 °C		0,93 W/m2K	23 799 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		160,0 m2	3,04 m	486,4 m3	49 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		54,4 m	3,04 m	165,3 m2	149 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		160,0 m2	30 Wh/m2/Ap/a	486,4 m3	10 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 33,8 C		0,14 U	0,62 kW	160,0 m2	4 173 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,83 kW	160,0 m2	2 153 kWh/a
Umpiseinän ala		0,60 U	3,55 kW	111,3 m2	9 255 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,29 kW	6,0 m2	742 kWh/a
Ikkunat		0,78 U	1,98 kW	48,0 m2	5 156 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,28 U	7,27 kW	485,3 m2	21 478 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,39 (dm3/s)/m2	72 %	1,15 kW	96,0 dm3/s	1 145 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,04 (dm3/s)/m2		0,45 kW	6,5 dm3/s	1 176 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		7,27 kW	7,89 kW	2 321 kWh/a	23 799 kWh/a
Rakennus 1 ei valittu! 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 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Rakennus 1 ei valittu! 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 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Rakennus 1 ei valittu! 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. Patterilämmitys 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Rakennus 1 ei valittu! 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 12 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Ikkunat					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 häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,00 kW			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		160,0 m2	486,4 m3	Enimmäistehot	23 799 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	7,27 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		11,3 m3/h	96 l/sek	1,15 kWmax	1 145 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,8 m3/h	7 l/sek	0,45 kWmax	1 176 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 )				8,87 kWmax	2 321 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	23 799 kWh/a	160 m2	149 kWh/m2	486 m3	49 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus	23 799 kWh/a	160 m2	30 Wh/m2/Ap/a	486 m3	10 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	8,87 kWmax	160 m2	55,4 W/m2	486 m3	18,2 W/m3

Bergheat46.343-1,68-1216.11.2023

Laskelman laatija:

16.11.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.343-1,68-12	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,8 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,7 kW
- Pumpuksi valitsit 8,7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,7 kWh	26 348 kWh	26 348 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kWh	20 744 kWh	20 744 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,9 kWh	5 604 kWh	5 604 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,7 SCOP	4,7 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,7 kWh	7,01 kW	7,01 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 20744 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +31 °C COP = 4,7							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	300 m	436 litraa	34,6 kWh/m/a	11,69 W/m	29 kPa	0,29 bar
- Keräinputkea yhteensä 2 x 300 = 600 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 10 m PE40x3.7 = 20 metriä. Nestetilavuus 586 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Pumpputehon mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,7				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 5 metriä	0 - 5 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 30 metriä	5 m - 30 m	1,5 W/mK	Teräsputki	1 153 kWh
- Kallioporausta 198 metriä	30 m - 228 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	16 106 kWh
- Kaivo yhteensä	228 m	1 kpl	20 680 kWh	20 680 kWh

Kaivo 228 m, keruun virtaus 0,56 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	248 m	0,87 bar	87 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	248 m	0,49 bar	49 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	248 m	0,32 bar	32 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	248 m	0,30 bar	30 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	228 m	20 744 kWh	10,6 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	20 744 kWh	92,7 kWh/m/a	10,6 W/m	1,6 W/mK
				4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 680 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	223 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	223 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 680 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 680 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,560 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,560 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	582 m	1,3 m

Kaivon syvyys 228 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 582 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus, lamellihirsitalo "Talbot"

-----  
90100 OULU

Uudisrakennus 2023, 1 -kerroksinen lamellihirsitalo.  
Lattialämmitys, koneellinen iv lämmön talteenotolla.  
US: Lamellihirsi 202 mm. Rakennuksen ulkopiiri 56 m.  
Lämmin ala 160 m<sup>2</sup>. Yläpohjan ala myös 160 m<sup>2</sup>.  
Huonekorkeus 2,82 m, olohuoneessa (30 m<sup>2</sup>) huonekorkeus 4 m.  
AP: Maanvarainen 200 mm styrox, U-arvo 0,15.  
YP: Puhallusvilla 500 mm, U-arvo 0,09.  
Ikkunat 1,0 U-arvolla, Olohuoneessa lasiseinä 30 m<sup>2</sup>, u-arvo 0,65.  
Huonelämpö +21°C.  
Ei muita lämmitettäviä tiloja.

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 8,7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	23 799 kWh	4 760 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	28 199 kWh	5 640 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 604 kWh	1 121 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 848 kWh	370 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	7 451 kWh	1 490 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,7 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi ( 0,2 euroa/ kWh )	28 199 kWh	5 640 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 900 kWh	580 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	31 099 kWh	6 220 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 3028 litraa, 2 euroa/ litra )	3 028 ltr	6 057 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	5 604 kWh	1 121 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 848 kWh	370 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 451 kWh	1 490 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 900 kWh	580 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 351 kWh	2 070 €

Bergheat46.343-1,68-12

16.11.2023

Laatija:

16.11.2023

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus, lamellihiirsitalo "Talbot"

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 31 °C - menovesi lämpötila max 34 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C

- Lamellihiirsitalo 2023: Laminaatti-Lattialämmitys, 21°C, 160 m2, 486 m3 49,3 W/m2 7,89 kW 23 799 kWh

-  
-  
-  
-  
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		49 W/m2	7,89 kW	23 799 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
<b>Johtumishäviöt</b>	<b>92,1%</b>	<b>7,27 kW</b>	<b>90,2%</b>	<b>21 478 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>	<i>14,6%</i>	<i>1,15 kW</i>	<i>12,6%</i>	<i>2 993 kWh</i>
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C</i>	<i>-12,4%</i>	<i>-0,98 kW</i>	<i>-7,8%</i>	<i>-1 848 kWh</i>
<b>- maalämmöllä</b>	<b>2,2%</b>	<b>0,17 kW</b>	<b>4,8%</b>	<b>1 145 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>	<b>5,7%</b>	<b>0,45 kW</b>	<b>4,9%</b>	<b>1 176 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali	0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>	<b>100,0%</b>	<b>7,89 kW</b>	<b>100,0%</b>	<b>23 799 kWh</b>

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	160,0 m2	8 %	0,62 kW	18 %	4 173 kWh
Yläpohjat	160,0 m2	10 %	0,83 kW	9 %	2 153 kWh
Umpiseinän ala	111,3 m2	45 %	3,55 kW	39 %	9 255 kWh
Ovet	6,0 m2	4 %	0,29 kW	3 %	742 kWh
Ikkunat	48,0 m2	25 %	1,98 kW	22 %	5 156 kWh
• Johtumat yhteensä	485,3 m2	92 %	7,27 kW	90 %	21 478 kWh
• Kiinteistö yhteensä	160 m2	486 m3	5,2 COP	7,6 kW	23 799 kWh

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus -0,6 kW -1 851 kWh

• **Rakennuksen lämmitystarve** 7,0 kW 21 948 kWh  
 - **Lämmin käyttövesi,** varaajatilavuus 0,186 m3 / 50 °C 3,3 COP 1,05 kW 4 400 kWh  
 - Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja 0 kWh 0 kWh 26 348 kWh  
 - Maalämmöllä tuotetaan 8,7 kW 26 348 kWh  
 - Sähkövastuksella tuotettavaksi jää 0 kWh

<b>Yhteensä</b>	<b>160 m2</b>	<b>165 kWh/m2</b>	<b>4,7 SCOP</b>	<b>8,7 kW</b>	<b>26 348 kWh</b>
-----------------	---------------	-------------------	-----------------	---------------	-------------------

• **Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho** 8,7 kW  
 - **Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )** 8,7 kW  
 - Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka -32 °C  
 - Maasta kerätään ( 4,7 COP ) 7,0 kW 20 744 kWh  
 - Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä 5 604 kWh  
 - Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh) 5 604 kWh  
 - Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa 1 848 kWh

• Tarvitaan vähintään 228 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 5 m vedetöntä ja 30 m maaporausta.	Poraussyvyys	228 m
---	--------------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 223 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 228 m. Putkea kaivossa yhteensä 456 m  
 - Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 7,8 kPa) 2 kpl PE40x3.7 20 m  
 Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,56 l/s = 33,6 l/min = 2016 l/h:
--

- Kaivo, painehäviö 0,56 l/s virtaus PE40\*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 480 litraa 87 kPa = Huono  
 - Kaivo, painehäviö 0,56 l/s virtaus PE45\*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 605 litraa 49 kPa = 0,49 bar  
 - Kaivo, painehäviö 0,56 l/s virtaus PE50\*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 746 litraa 32 kPa = 0,32 bar  
 - Kaivo, painehäviö 0,56 l/s virtaus PE50\*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 766 litraa 30 kPa = 0,3 bar

Tai vaakakeruulla:

- kostea savi, vähintään 582 m = 2 x 300 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 586 ltr 29 kPa = 0,29 bar

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