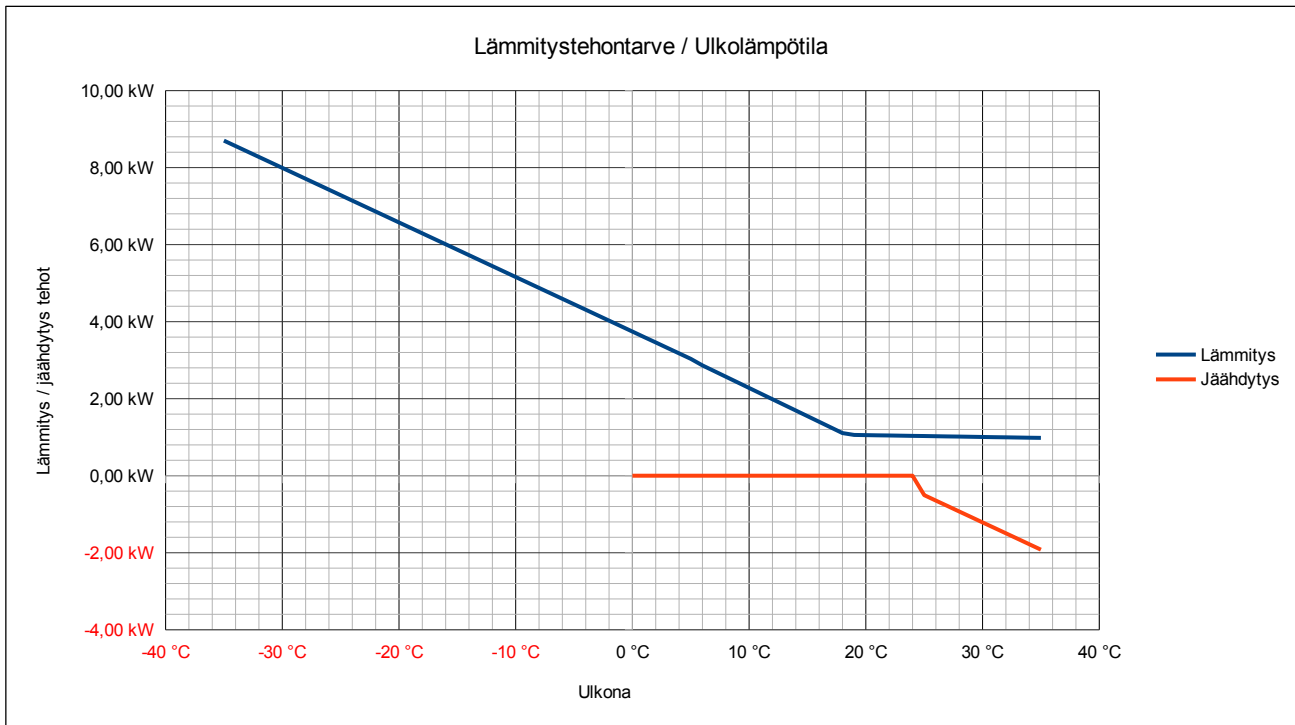


MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!		
Talo "GTSDK"		90100 OULU		Tulostuspäivä		13.08.2021
Laskettu Bergheat46.120-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		196,5 m <sup>2</sup>		597,4 m <sup>3</sup>
- Rakennusten lämmitys	7,10 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C		18 312 kWh		444 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 173,27080295047 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh		223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	4 430 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,2 kW	0,13 €/kWh	4,5 SCOP	23 112 kWh		666 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	18 312 kWh	196,5	19 Wh/m <sup>2</sup> /Ap/a	<b>597 m<sup>3</sup></b>		<b>6,3 Wh/m<sup>3</sup>/Ap/a</b>
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	18 312 kWh	196,5	<b>93 kWh/m<sup>2</sup></b>	597 m <sup>3</sup>		31 kWh/m <sup>3</sup>
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	23 112 kWh	196,5	118 kWh/m <sup>2</sup>	597 m <sup>3</sup>		39 kWh/m <sup>3</sup>
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsama lämmitysteho, P <sub>max</sub>		<b>-31,8 C°</b>	8,2 kW	42,0 W/m <sup>2</sup>		13,8 W/m <sup>3</sup>

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				8,2 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 657 litraa		1,05 €/ltr	2 789 €		87 %
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		19 m <sup>3</sup> /a		ä 80,00 €	1 554 €		70 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		23 112 kWh		0,130 €/kWh	3 005 €		1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		23 112 kWh		0,130 €/kWh	666 €		4,5 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,130 €/kWh	0 €		1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		23 112 kWh		0 kWh	5 127 kWh		4,5 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 127 kWh		666 €
- Lisälämpövuoston käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh		0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 127 kWh		666 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,37 COP	18 312 kWh	5,4 COP	3 412 kWh	0 kWh	3 412 kWh	444 €
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh	223 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		23 112 kWh	4,5 SCOP	5 127 kWh	0 kWh	5 127 kWh	666 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoitettava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °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	18 312 kWh	3 412 kWh	4 800 kWh	1 714 kWh	23 112 kWh	23 112 kWh	0 kWh	5 127 kWh
Tammikuu	31	3 084 kWh	575 kWh	428 kWh	153 kWh	3 511 kWh	3 511 kWh	0 kWh	727 kWh
Helmikuu	28	2 688 kWh	501 kWh	385 kWh	138 kWh	3 073 kWh	3 073 kWh	0 kWh	638 kWh
Maaliskuu	31	2 532 kWh	472 kWh	420 kWh	150 kWh	2 952 kWh	2 952 kWh	0 kWh	622 kWh
Huhtikuu	30	1 775 kWh	331 kWh	398 kWh	142 kWh	2 173 kWh	2 173 kWh	0 kWh	473 kWh
Toukokuu	31	828 kWh	154 kWh	398 kWh	142 kWh	1 226 kWh	1 226 kWh	0 kWh	296 kWh
Kesäkuu	30	183 kWh	34 kWh	377 kWh	135 kWh	561 kWh	561 kWh	0 kWh	169 kWh
Heinäkuu	31	44 kWh	8 kWh	388 kWh	139 kWh	432 kWh	432 kWh	0 kWh	147 kWh
Elokuu	31	175 kWh	33 kWh	390 kWh	139 kWh	564 kWh	564 kWh	0 kWh	172 kWh
Syyskuu	30	715 kWh	133 kWh	384 kWh	137 kWh	1 099 kWh	1 099 kWh	0 kWh	270 kWh
Lokakuu	31	1 645 kWh	307 kWh	409 kWh	146 kWh	2 054 kWh	2 054 kWh	0 kWh	453 kWh
Marraskuu	30	2 039 kWh	380 kWh	402 kWh	143 kWh	2 441 kWh	2 441 kWh	0 kWh	523 kWh
Joulukuu	31	2 604 kWh	485 kWh	421 kWh	151 kWh	3 026 kWh	3 026 kWh	0 kWh	636 kWh



Talo "GTSDK" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Asunto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 21,0 °C		0,70 W/m2K	14 587 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		126,5 m2	2,94 m	371,3 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		43,0 m	2,94 m	126,2 m2	115 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		126,5 m2	24 Wh/m2/Ap/a	371,3 m3	8,1 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 33,5 C		0,14 U	0,51 kW	126,5 m2	3 456 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,66 kW	126,5 m2	1 704 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,81 kW	82,2 m2	2 108 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,90 kW	36,0 m2	4 937 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,42 kW	8,0 m2	1 097 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	4,30 kW	379,2 m2	13 303 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,39 (dm3/s)/m2	75 %	0,77 kW	75,9 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,27 kW	3,9 dm3/s	701 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 304 kWh/a	4,66 kW	1 284 kWh/a	14 587 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö 14,0 °C		0,87 W/m2K	5 496 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		70,0 m2	3,23 m	226,1 m3	24 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		27,0 m	3,23 m	87,2 m2	79 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		70,0 m2	16 Wh/m2/Ap/a	226,1 m3	5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 25,2 C		0,15 U	0,21 kW	70,0 m2	1 016 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,32 kW	70,0 m2	553 kWh/a
Umpiseinän ala		0,26 U	0,84 kW	69,7 m2	1 460 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,06 kW	1,0 m2	111 kWh/a
Ovet		1,52 U	1,15 kW	16,5 m2	1 983 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	2,58 kW	227,2 m2	5 123 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,11 (dm3/s)/m2	75 %	0,10 kW	10,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,22 kW	3,6 dm3/s	374 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 584 kWh/a	2,80 kW	374 kWh/a	5 496 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, 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 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 rossipohja, 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		196,5 m2	597,4 m3	Enimmäistehot	20 084 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	6,89 kWmax	18 426 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		14,8 m3/h	86 l/sek	0,87 kWmax	584 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,3 m3/h	8 l/sek	0,49 kWmax	1 074 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 )				8,24 kWmax	20 084 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		20 084 kWh/a	197 m2	102 kWh/m2	597 m3
Lämmön ominaiskulutus		20 084 kWh/a	197 m2	21 Wh/m2/Ap/a	597 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,89 kWmax	197 m2	35,1 W/m2	597 m3
Bergheat46.120-1,68-10 13.08.2021					
Laskelman laatija:				13.08.2021	
---					

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU  
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.120-1,68-10	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,8 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,2 kW
- Pumpuksi valitsit 8,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kWh	23 112 kWh	23 112 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,4 kWh	17 985 kWh	17 985 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kWh	5 127 kWh	5 127 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,5 SCOP	4,5 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,2 kWh	6,71 kW	6,67 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m ( 17985 kWh / vuosi ) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,5							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	492 m	0,490 l/s	36,6 kWh/m/a	16,67 W/m	99 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	250 m	0,245 l/s	71,9 kWh/m/a	16,40 W/m	20 kPa	0,2 bar
PE50x4.6	1 kpl	492 m	0,490 l/s	36,6 kWh/m/a	16,67 W/m	36 kPa	0,36 bar
PE50x4.6	2 kpl	250 m	0,245 l/s	71,9 kWh/m/a	16,40 W/m	12 kPa	0,12 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,5				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 15 metriä	4 m - 15 m	1,5 W/mK	Teräsputki	434 kWh
- Kallioporausta 185 metriä	15 m - 200 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	15 493 kWh
- Kaivo yhteensä	200 m	1 kpl	17 868 kWh	17 868 kWh

Kaivo 200 m, keruun virtaus 0,49 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	220 m	0,57 bar	57 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	220 m	0,33 bar	33 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	220 m	0,22 bar	22 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	220 m	0,21 bar	21 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	200 m	17 985 kWh	10,5 W/m	33,4 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	17 985 kWh	89,3 kWh/m/a	10,5 W/m	1,7 W/mK	5,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	17 868 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	196 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	200 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 868 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 868 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,490 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,490 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	492 m	1,3 m

Kaivon syvyys 200 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.  
Vaakakeruupiiri, 492 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Talo "GTSDK"

---

90100 OULU

1 -kerroksinen harkkotalo 2021, jossa yhdysrakenteinen autotalli.

Lattialämmitys, koneellinen iv lämmön talteenotolla.

Talon ulkomitat 46.2 m, autotallin 29.8 m. Huoneistoala 126,5 m<sup>2</sup>, puolilämmin: autotalli 70 m<sup>2</sup>.

US: OKT: harkko, EPS 150mm, 400 mm, 0,17 U, Lakka 400-pro. At: EPS 150 mm, 350mm, 0,24 U, Lakka 350-pro.

Hk: OKT: 2,8 m sekä noin 50 m<sup>2</sup> nouseva sisäkatto 2,8 m-3,55 m. At: nouseva sisäkatto 2,8 m-3,55 m.

AP: maanvarainen, rakennusmääräysten mukainen, YP: ekovilla, eristepaksuus ~400 mm.

Asunto: 3 kerrosikkuna u-arvo alle 1.0, ikkunapinta-ala yhteensä: 36 m<sup>2</sup>.

Autotalli: 1 m<sup>2</sup> + autotallin nosto-ovi 500x250 cm ja kaksi ulko-ovea ~4 m<sup>2</sup>.

Autotallin lämpötila 12-16°C.

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 8,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 084 kWh	2 611 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	24 884 kWh	3 235 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 127 kWh	666 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 590 kWh	207 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 716 kWh	873 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,5 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,13 euroa/ kWh )	23 112 kWh	3 005 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 2657 litraa, 1,05 euroa/ litra )	2 657 ltr	2 789 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	5 127 kWh	666 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 590 kWh	207 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 716 kWh	873 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 430 kWh	576 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 146 kWh	1 449 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "GTSDK"

OULU

(Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 35 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C

- Asunto 2021: Lattialämmitys, 21°C, 127 m2, 371 m3:	4,66 kW	14 587 kWh
- Autotalli 2021: Lattialämmitys, 14°C, 70 m2, 226 m3:	2,80 kW	5 496 kWh
-		
-		
-		
-		

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			7,46 kW		20 084 kWh
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
<b>Johtumishäviöt</b>		<b>92,3%</b>	<b>6,89 kW</b>	<b>91,7%</b>	<b>18 426 kWh</b>
<i>Ilmanvaihto, ( jälkilämmitys Sähköllä )</i>		<i>11,7%</i>	<i>0,87 kW</i>	<i>10,8%</i>	<i>2 173 kWh</i>
<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C</i>		<i>-10,5%</i>	<i>-0,78 kW</i>	<i>-7,9%</i>	<i>-1 590 kWh</i>
<b>- maalämmöllä</b>		<b>1,2%</b>	<b>0,09 kW</b>	<b>2,9%</b>	<b>584 kWh</b>
<b>Vuotoilmat</b>		<b>6,5%</b>	<b>0,49 kW</b>	<b>5,3%</b>	<b>1 074 kWh</b>
Lämmönsiirtokanaali		0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
<b>Maalämmöllä yhteensä</b>		<b>100,0%</b>	<b>7,46 kW</b>	<b>100,0%</b>	<b>20 084 kWh</b>

## JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	196,5 m2	10 %	0,73 kW	22 %	4 472 kWh
Yläpohjat	196,5 m2	13 %	0,98 kW	11 %	2 257 kWh
Umpiseinän ala	151,9 m2	22 %	1,65 kW	18 %	3 568 kWh
Ikkunat	37,0 m2	26 %	1,96 kW	25 %	5 049 kWh
Ovet	24,5 m2	21 %	1,57 kW	15 %	3 080 kWh
<b>Johtumat yhteensä</b>	<b>606,4 m2</b>	<b>92 %</b>	<b>6,89 kW</b>	<b>92 %</b>	<b>18 426 kWh</b>

• Kiinteistö, 197 m2, 597 m3			5,4 COP	7,10 kW	<b>20 084 kWh</b>
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,173 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,15 kW	<b>4 800 kWh</b>
- Yhteensä			4,5 SCOP	8,2 kW	24 884 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 772 kWh	0,59 kW	23 112 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	23 112 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,20 kW	23 112 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
<b>Yhteensä</b>	<b>197 m2</b>	<b>118 kWh/m2</b>	<b>4,5 SCOP</b>	<b>8,2 kW</b>	<b>23 112 kWh</b>
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )					<b>8,2 kW</b>
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-31 °C
- Maasta kerätään			( 4,5 COP )	6,7 kW	<b>17 985 kWh</b>
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					5 127 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					<b>5 127 kWh</b>
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 590 kWh
• Tarvitaan vähintään 200 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 15 m maaporausta.				Poraussyvyys	<b>200 m</b>
- Kaivon tarvittavan keräimen pituus 2 x 200 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	400 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 5,7 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 0,49 l/s = 29,4 l/min = 1764 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 425 litraa	57 kPa = Ok?
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 536 litraa	33 kPa = 0,33 bar
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 660 litraa	22 kPa = 0,22 bar
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 677 litraa	21 kPa = 0,21 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 492 metriä = 1 x 492 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m	99 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 492 metriä = 1 x 492 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m	36 kPa = 0,36 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 492 metriä = 2 x 250 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m	20 kPa = 0,2 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 492 metriä = 2 x 250 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m	12 kPa = 0,12 bar

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