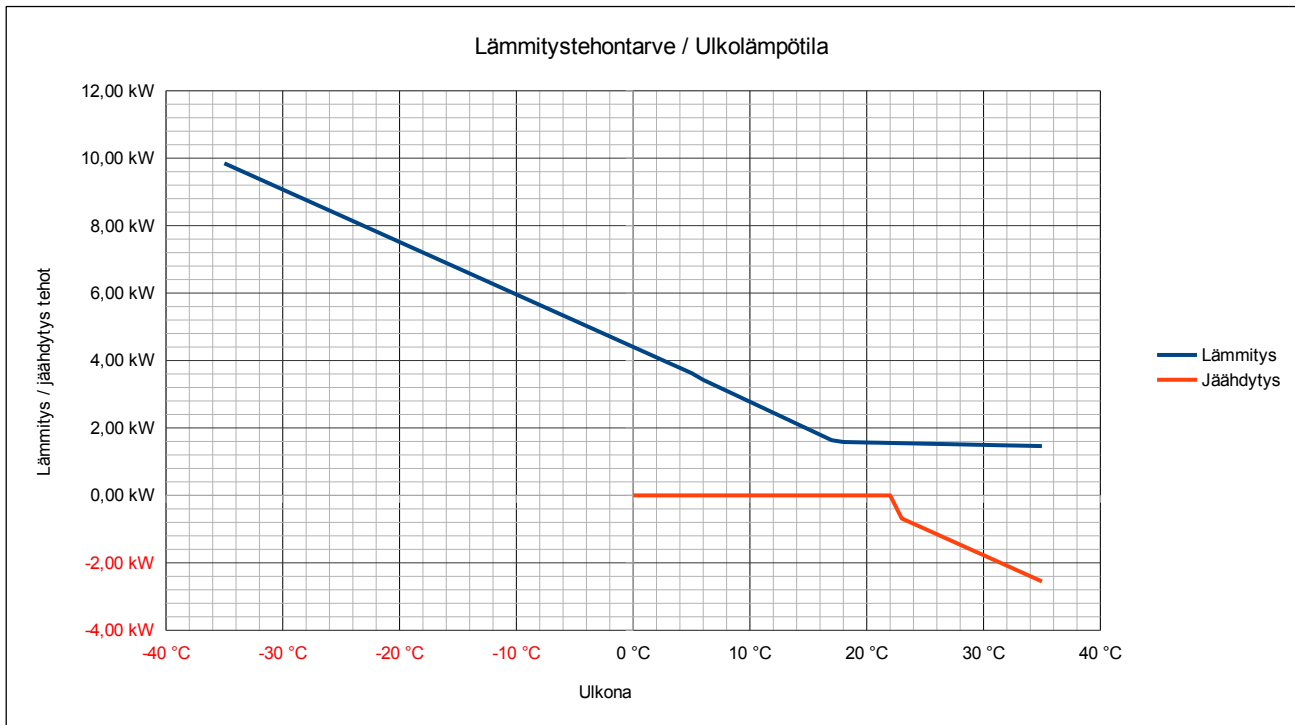


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen			Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!
Talo J Hurme			21100 NAANTALI		Tulostuspäivä 24.01.2021
Laskettu Bergheat46.103-1,65-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyyymi →		336,0 m2		940,0 m3
- Rakennusten lämmitys	6,55 kW	LATTIALÄMMITYS +29 °C	15 390 kWh	364 €	
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 273,294831557464 litraa	0,86 kW	5 hlö	1 500 kWh	7 500 kWh	348 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	7 220 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	8,3 kW	0,13 €/kWh	4,2 SCOP	22 890 kWh	712 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	15 390 kWh	336	13 Wh/m2/Ap/a	940 m3	4,5 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	15 390 kWh	336	46 kWh/m2	940 m3	16 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	22 890 kWh	336	68 kWh/m2	940 m3	24 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-24,8 °C	8,3 kW	24,6 W/m2	8,8 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,3 kW - tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 693 litraa	1,05 €/litr	2 828 €
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla			19 m3/a	á 80,00 €	1 539 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 890 kWh	0,130 €/kWh	2 976 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 890 kWh	0,130 €/kWh	712 €
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			22 890 kWh	0 kWh	5 476 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 476 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 476 kWh
					712 €
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa			5,50 COP	15 390 kWh	5,5 COP
- Käyttövesi kuluttaa			2,80 COP	7 500 kWh	2,8 COP
- Vastuskäyttö				0 kWh	1,0 COP
- Lämpö ja vesi yhteensä				22 890 kWh	4,2 SCOP
					5 476 kWh
					0 kWh
					5 476 kWh
					712 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -24,8 °C (E luku = 46 Luokka = A)									
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
Koko vuosi	365	31 %	2 758 h	7 500 kWh	15 390 kWh	22 890 kWh	22 890 kWh	0 kWh	5 476 kWh
Tammikuu	31	54 %	403 h	637 kWh	2 709 kWh	3 346 kWh	3 346 kWh	0 kWh	720 kWh
Helmikuu	28	53 %	354 h	575 kWh	2 361 kWh	2 937 kWh	2 937 kWh	0 kWh	635 kWh
Maaliskuu	31	47 %	349 h	637 kWh	2 263 kWh	2 900 kWh	2 900 kWh	0 kWh	639 kWh
Huhtikuu	30	36 %	256 h	616 kWh	1 510 kWh	2 126 kWh	2 126 kWh	0 kWh	495 kWh
Toukokuu	31	20 %	145 h	637 kWh	569 kWh	1 206 kWh	1 206 kWh	0 kWh	331 kWh
Kesäkuu	30	11 %	82 h	616 kWh	64 kWh	680 kWh	680 kWh	0 kWh	232 kWh
Heinäkuu	31	10 %	78 h	637 kWh	9 kWh	646 kWh	646 kWh	0 kWh	229 kWh
Elokuu	31	11 %	80 h	637 kWh	31 kWh	668 kWh	668 kWh	0 kWh	233 kWh
Syyskuu	30	18 %	127 h	616 kWh	436 kWh	1 052 kWh	1 052 kWh	0 kWh	299 kWh
Lokakuu	31	33 %	244 h	637 kWh	1 389 kWh	2 026 kWh	2 026 kWh	0 kWh	480 kWh
Marraskuu	30	40 %	286 h	616 kWh	1 761 kWh	2 377 kWh	2 377 kWh	0 kWh	540 kWh
Joulukuu	31	47 %	353 h	637 kWh	2 289 kWh	2 926 kWh	2 926 kWh	0 kWh	644 kWh



Talo J Hurme 21100 NAANTALI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	21,0 °C	0,37 W/m2K	6 670 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		115,0 m2	2,70 m	310,5 m3	21 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		49,6 m	2,70 m	134,0 m2	58 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		115,0 m2	16 Wh/m2/Ap/a	310,5 m3	5,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,15 U	0,38 kW	115,0 m2	2 353 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	115,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,78 kW	120,0 m2	2 193 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,41 kW	10,0 m2	977 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,16 kW	4,0 m2	391 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,10 U	1,74 kW	364,0 m2	5 914 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,33 (dm3/s)/m2	70 %	0,65 kW	57,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,17 kW	2,9 l/sek	409 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 740 kWh/a	1,97 kW	757 kWh/a	6 670 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	21,0 °C	0,45 W/m2K	8 004 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		155,0 m2	2,83 m	438,1 m3	18 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		56,6 m	2,83 m	160,1 m2	52 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		155,0 m2	14 Wh/m2/Ap/a	438,1 m3	5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,1 C		0,00 U	0,00 kW	155,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,62 kW	155,0 m2	1 476 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	1,13 kW	132,1 m2	2 680 kWh/a
Ikkunat		0,90 U	0,91 kW	22,0 m2	2 148 kWh/a
Ovet		0,90 U	0,25 kW	6,0 m2	586 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,14 U	2,91 kW	470,1 m2	6 891 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,42 (dm3/s)/m2	70 %	1,10 kW	155,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,02 (dm3/s)/m2	0,22 kW	3,7 l/sek	529 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 908 kWh/a	3,23 kW	1 114 kWh/a	8 004 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	16,0 °C	0,70 W/m2K	3 603 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		66,0 m2	2,90 m	191,4 m3	19 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		24,6 m	2,90 m	71,5 m2	55 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		66,0 m2	15 Wh/m2/Ap/a	191,4 m3	5,2 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 3389 C		0,15 U	0,18 kW	66,0 m2	176 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,05 U	0,12 kW	66,0 m2	121 kWh/a
Umpiseinän ala		0,19 U	0,29 kW	49,3 m2	287 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,16 kW	4,0 m2	163 kWh/a
Ovet		1,18 U	0,87 kW	18,2 m2	875 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	1,62 kW	203,5 m2	1 622 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 (dm3/s)/m2	70 %	0,10 kW	6,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,26 kW	4,8 l/sek	422 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 622 kWh/a	1,88 kW	394 kWh/a	3 603 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, 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 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 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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		336,0 m2	940,0 m3	Enimmäistehot	18 278 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitustalpoilla, teho, energia			-24,8 °C	6,27 kWmax	16 014 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		52,6 m3/h	219 l/sek	1,85 kWmax	904 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		2,7 m3/h	11 l/sek	0,65 kWmax	1 361 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)				8,78 kWmax	18 278 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		18 278 kWh/a	336 m2	54 kWh/m2	940 m3
Lämmön ominaiskulutus		18 278 kWh/a	336 m2	15 Wh/m2/Ap/a	940 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		6,27 kWmax	336 m2	18,7 W/m2	940 m3
Bergheat46.103-1,65-10 24.01.2021					
Laskelman laatija:					24.01.2021

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21100 NAANTALI
(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.103-1,65-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,2 °C ja -24,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 8,3 kW
- Pumpuksi valitsit 8,3 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	8,3 kWh	22 890 kWh	22 890 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	17 414 kWh	17 414 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,0 kWh	5 476 kWh	5 476 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,3 kWh	6,76 kW	6,79 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m (17414 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +29 °C COP = 4,2							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	370 m	0,502 l/s	47,1 kWh/m/a	22,43 W/m	80 kPa	Ei toimi
PE40x3.7	2 kpl	200 m	0,251 l/s	87,1 kWh/m/a	20,75 W/m	18 kPa	0,18 bar
PE50x4.6	1 kpl	370 m	0,502 l/s	47,1 kWh/m/a	22,43 W/m	30 kPa	0,3 bar
PE50x4.6	2 kpl	200 m	0,251 l/s	87,1 kWh/m/a	20,75 W/m	11 kPa	0,11 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,2				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 6 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	275 kWh
- Kallioporausta 155 metriä	10 m - 165 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	17 059 kWh
- Kaivo yhteensä	165 m	1 kpl	17 316 kWh	17 316 kWh

Kaivo 165 m, keruun virtaus 0,501914936504737 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	185 m	0,51 bar	51 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	185 m	0,30 bar	30 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	185 m	0,20 bar	20 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	185 m	0,19 bar	19 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	165 m	17 414 kWh	12,3 W/m	42,2 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	17 414 kWh	107,6 kWh/m/a	12,3 W/m	1,7 W/mK	5,7 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	17 316 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	161 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	161 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 316 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 316 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,500 l/s @ ΔT = 3,3 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,502 l/s @ ΔT = 3,3 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	370 m	0,9 m

Kaivon syvyys 165 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 370 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

24.01.2021

Talo J Hurme

21100 NAANTALI

Lammi-kivitalo Naantalin asuntomessuille 2022. Kallioinen rinnetontti 20 m merenpinnasta.
Lattialämmitys. Koneellinen ilmanvaihto lämmöntalteenotolla. Viilennys maalämmöllä.
Ulkoseinien yhteispituus 81 m. Kaksi autotallin ovea $3,0 \times 2,7 \text{ m} = 8,1 \text{ m}^2$.
Ulkoseinä Lammi lämpöharkko LL400, paksuus 400 mm, eriste grafiitti-EPS 170 mm, U-arvo $0,17 \text{ W/m}^2$.
Kaksi kerrosta, maanpäällinen sisäntulokerros + kellari, josta 3 sivua maansisällä,rinteen puoli lasitettu.
Yläkerta 155 m^2 , autotalli 66 m^2 (samaa rakennusta), kellari 115 m^2 .
Huonekorkeudet: Yläkerta 2,7 m, jossa 68 m^2 alalla huonekorkeus 3,0 - 3,9 m. Autotalli 2,9 m, Kellari 2,7 m.
Alapohja maanvarainen, EPS 100 $2 \times 100 \text{ mm}$. Yläpohjassa Isover Insulsafe 500 mm.
Ikkunat 3-lasiset. Normaali ikkuna-ala.
Kahden auton talli, joka samaa rakennusta päärakennuksen kanssa.
Autotallin lämpötila voi olla matalampi, muualla 21°C .
Nettovolyymi arviolta $336 \text{ m}^2 \times 2,8 \text{ m} = 940 \text{ m}^3$.

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 8,3 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 278 kWh	2 376 €
Käyttöveden lämmitystarve	7 500 kWh	975 €
Molemmat yhteensä	25 778 kWh	3 351 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 476 kWh	712 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	3 417 kWh	444 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	8 892 kWh	1 156 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	22 890 kWh	2 976 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2693 litraa, 1,05 euroa/ litra)	2 693 ltr	2 828 €
Maalämmityskoneen käyttösähköä	5 476 kWh	712 €
Ilmanvaihdon jälkilämmitys sähköllä kuluttaa	3 417 kWh	444 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 892 kWh	1 156 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 220 kWh	939 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	16 112 kWh	2 095 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo J Hurme			NAANTALI		(Varsinais-Suomi)
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 29 °C - menovesi lämpötila max 32 °C					
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -25 °C					
- Kellarikerros 2021: Lattialämmitys, 21°C, 115 m2, 311 m3:			1,97 kW	6 670 kWh	
- Talon yläkerta 2021: Lattialämmitys, 21°C, 155 m2, 438 m3:			3,23 kW	8 004 kWh	
- Autotalli 2021: Lattialämmitys, 16°C, 66 m2, 191 m3:			1,88 kW	3 603 kWh	
-					
-					
-					
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			7,08 kW	18 278 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
Johtumishäviöt		89 %	6,27 kW	88 %	16 014 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		26 %	1,85 kW	24 %	4 320 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-24 %	-1,70 kW	-19 %	-3 417 kWh
- maalämmöllä		2 %	0,15 kW	5 %	904 kWh
Vuotoilmat		9 %	0,65 kW	7 %	1 361 kWh
Lämmönsiirtokanaali		0 %	0,00 kW	0 %	0 kWh
Maalämmöllä yhteensä		100 %	7,08 kW	100 %	18 278 kWh
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY					
Alapohjat	336,0 m2	8 %	0,56 kW	14 %	2 529 kWh
Yläpohjat	336,0 m2	11 %	0,74 kW	9 %	1 597 kWh
Umpiseinän ala	301,4 m2	31 %	2,20 kW	28 %	5 161 kWh
Ikkunat	36,0 m2	21 %	1,48 kW	18 %	3 288 kWh
Ovet	28,2 m2	18 %	1,29 kW	10 %	1 851 kWh
Johtumat yhteensä	1 037,6 m2	89 %	6,27 kW	79 %	14 426 kWh
• Kiinteistö, 336 m2, 940 m3			5,5 COP	6,55 kW	18 278 kWh
- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,273 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,71 kW	7 500 kWh
- Yhteensä			4,2 SCOP	8,3 kW	25 778 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-2 888 kWh	0,93 kW	22 890 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	22 890 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				8,30 kW	22 890 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
Yhteensä (epävirallinen E luku = 46 Luokka = A)					22 890 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					8,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					8,3 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-25 °C
- Maasta kerätään			(4,2 COP)	6,8 kW	17 414 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					5 476 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					5 476 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					3 417 kWh
• Tarvitaan 165 metrinen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,5 l/s (= 30,1 l/minuutissa).					
- Kaivossa aktiivisyvyyttä 161 m + kaivon yläosassa vedetöntä osuutta 4 m.				Porausyvyys	165 m
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 165 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	330 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 6 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
Kaivon aktiivisyvydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.					
• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,5 l/s = 30,1 l/min = 1807 l/h:					
- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					51 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					30 kPa = 0,3 bar
- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					20 kPa = 0,2 bar
- Kaivo, painehäviö 0,5 l/sek virtauksella ja PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana.					19 kPa = 0,19 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 370 metriä = 1 x 370 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m					80 kPa = Ei toimi
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 370 metriä = 1 x 370 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m					30 kPa = 0,3 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 370 metriä = 2 x 200 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m					18 kPa = 0,18 bar
- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 370 metriä = 2 x 200 m PE50x4.6 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0,9 m					11 kPa = 0,11 bar
Tämä laskelma on vain suuntaa antava: ei ole mikään takuumitoitus!					