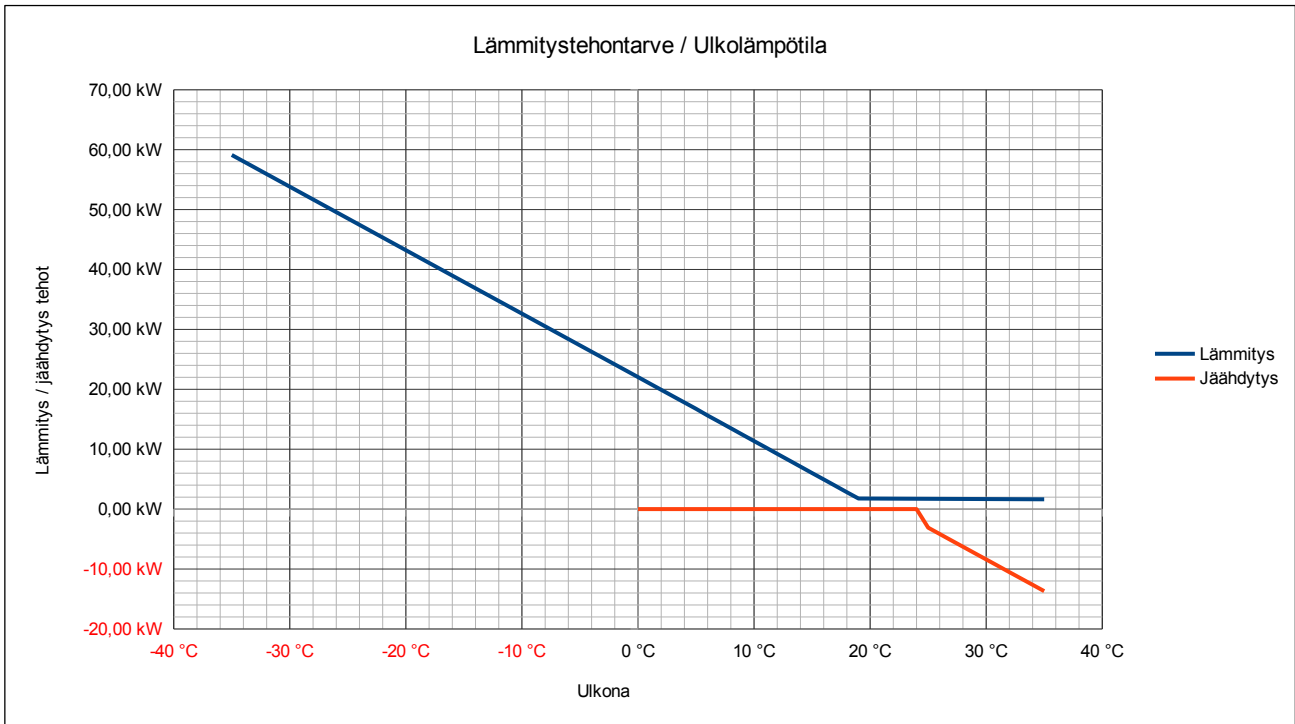


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "traktori" halliit		21130 POIKKO		Tulostuspäivä 13.10.2021	
Laskettu Bergheat46.139-1,68-10 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		1 858,0 m2		11 307,5 m3
- Rakennusten lämmitys	46,38 kW	PATTERILÄMMITYS +38 °C	68 911 kWh		1 803 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 306 litraa	0,91 kW	8 hlö	1 000 kWh	8 000 kWh	363 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	37 660 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	48,3 kW	0,13 €/kWh	4,6 SCOP	76 911 kWh	2 166 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	68 911 kWh	1858	10 Wh/m2/Ap/a	11 308 m3	1,7 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	68 911 kWh	1858	37 kWh/m2	11 308 m3	6 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	76 911 kWh	1858	41 kWh/m2	11 308 m3	7 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-24,8 C°	48,3 kW	26,0 W/m2	4,3 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			48,0 kW - tehoisella pumpulla.	PATTERILÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			8 840 litraa	1,30 €/litr	11 492 €
Kokonaisteho saadaan sekapuuhaakeella			108 m ³ /a	ä 30,00 €	3 234 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			76 911 kWh	0,130 €/kWh	9 998 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			76 911 kWh	0,130 €/kWh	2 166 €
Sähkövastuksella tuotetaan			1 kWh	0,130 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP			76 910 kWh	1 kWh	16 661 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	16 660 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	1 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	16 661 kWh
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	4,97 COP	68 911 kWh	5,0 COP	13 865 kWh	1 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,86 COP	8 000 kWh	2,9 COP	2 795 kWh	0 kWh
- Vastuskäyttö		1 kWh	1,0 COP	1 kWh	1 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		76 911 kWh	4,6 SCOP	16 661 kWh	1 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -24,8 °C (E luku = 37 Luokka = A)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	68 911 kWh	13 866 kWh	8 000 kWh	2 795 kWh	76 911 kWh	76 910 kWh	1 kWh	16 661 kWh
Tammikuu	31	12 130 kWh	2 441 kWh	716 kWh	250 kWh	12 846 kWh	12 845 kWh	1 kWh	2 691 kWh
Helmikuu	28	10 574 kWh	2 128 kWh	644 kWh	225 kWh	11 218 kWh	11 218 kWh	0 kWh	2 353 kWh
Maaliskuu	31	10 135 kWh	2 039 kWh	704 kWh	246 kWh	10 839 kWh	10 839 kWh	0 kWh	2 285 kWh
Huhtikuu	30	6 761 kWh	1 360 kWh	664 kWh	232 kWh	7 425 kWh	7 425 kWh	0 kWh	1 592 kWh
Toukokuu	31	2 546 kWh	512 kWh	660 kWh	231 kWh	3 206 kWh	3 206 kWh	0 kWh	743 kWh
Kesäkuu	30	285 kWh	57 kWh	626 kWh	219 kWh	912 kWh	912 kWh	0 kWh	276 kWh
Heinäkuu	31	40 kWh	8 kWh	646 kWh	226 kWh	685 kWh	685 kWh	0 kWh	234 kWh
Elokuu	31	138 kWh	28 kWh	646 kWh	226 kWh	784 kWh	784 kWh	0 kWh	253 kWh
Syyskuu	30	1 951 kWh	393 kWh	636 kWh	222 kWh	2 587 kWh	2 587 kWh	0 kWh	615 kWh
Lokakuu	31	6 218 kWh	1 251 kWh	682 kWh	238 kWh	6 899 kWh	6 899 kWh	0 kWh	1 489 kWh
Marraskuu	30	7 883 kWh	1 586 kWh	670 kWh	234 kWh	8 554 kWh	8 554 kWh	0 kWh	1 820 kWh
Joulukuu	31	10 250 kWh	2 062 kWh	705 kWh	246 kWh	10 955 kWh	10 955 kWh	0 kWh	2 309 kWh



Talo "traktori" hallit 21130 POIKKO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Huoltohalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2010, Huonelämpö	15,0 °C	1,00 W/m2K	26 008 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		410,0 m2	6,93 m	2 840,1 m3	9 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		92,6 m	6,93 m	641,4 m2	63 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		410,0 m2	18 Wh/m2/Ap/a	2 840,1 m3	2,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 18,6 C		0,17 U	0,70 kW	410,0 m2	2 900 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,11 U	1,73 kW	410,0 m2	2 584 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	4,53 kW	517,4 m2	6 781 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,89 kW	16,0 m2	1 335 kWh/a
Ovet		1,30 U	5,57 kW	108,0 m2	8 341 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	13,42 kW	1 461,4 m2	21 941 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,05 (dm3/s)/m2	0 %	1,07 kW	20,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 (dm3/s)/m2	1,76 kW	33,8 dm3/s	2 632 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		13 418 kWh/a	16,24 kW	4 067 kWh/a	26 008 kWh/a
Uusi halli varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	15,0 °C	0,59 W/m2K	37 527 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		1 050,0 m2	7,00 m	7 350,0 m3	5 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		151,4 m	7,00 m	1 059,5 m2	36 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		1 050,0 m2	10 Wh/m2/Ap/a	7 350,0 m3	1,4 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C		0,14 U	0,00 kW	1 050,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	3,90 kW	1 050,0 m2	5 836 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	5,20 kW	791,5 m2	7 780 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	2,23 kW	56,0 m2	3 336 kWh/a
Ovet		1,00 U	8,44 kW	212,0 m2	12 630 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,16 U	19,76 kW	3 159,5 m2	29 583 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,05 (dm3/s)/m2	0 %	2,73 kW	52,5 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	2,85 kW	54,9 dm3/s	4 268 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		18 889 kWh/a	24,47 kW	7 944 kWh/a	37 527 kWh/a
Uusi halli tsto alak, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2021, Huonelämpö	21,0 °C	0,43 W/m2K	11 810 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		220,0 m2	3,00 m	660,0 m3	18 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		67,0 m	3,00 m	200,9 m2	54 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		220,0 m2	15 Wh/m2/Ap/a	660,0 m3	4,9 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmin tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 1074,9 C		0,14 U	0,13 kW	220,0 m2	133 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,81 kW	220,0 m2	805 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	1,26 kW	166,9 m2	1 261 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,19 kW	26,0 m2	1 191 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,37 kW	8,0 m2	366 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	3,76 kW	640,9 m2	3 757 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	1,24 kW	110,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,46 kW	7,6 dm3/s	1 081 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		3 757 kWh/a	4,38 kW	2 410 kWh/a	11 810 kWh/a
Uusi halli tsto yläk, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 1982, Huonelämpö	21,0 °C	0,40 W/m2K	8 288 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		178,0 m2	2,57 m	457,5 m3	18 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		53,0 m	2,57 m	136,1 m2	47 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		178,0 m2	13 Wh/m2/Ap/a	457,5 m3	5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 4376,7 C		0,00 U	0,00 kW	178,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,79 kW	178,0 m2	1 874 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,83 kW	110,1 m2	1 971 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,10 kW	24,0 m2	2 604 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,09 kW	2,0 m2	217 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	2,81 kW	492,1 m2	6 667 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	1,01 kW	89,0 dm3/s
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 (dm3/s)/m2	0,35 kW	5,9 dm3/s	830 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 814 kWh/a	3,30 kW	1 621 kWh/a	8 288 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, CALPEX3 DUO 40+40/126 tehohäviö vuodessa		0,04 kW	5,6 W/m	7 m	342 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		1 858,0 m2	11 307,5 m3	Enimmäistehot	83 975 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-24,8 °C	39,75 kWmax	67 591 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäädytystä		78,5 m3/h	272 l/sek	6,04 kWmax	7 231 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		29,5 m3/h	102 l/sek	5,42 kWmax	8 811 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		7,0 m	342 kWh/a	0,04 kWmax	342 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				51,25 kWmax	83 975 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		83 975 kWh/a	1 858 m2	45 kWh/m2	11 308 m3
Lämmön ominaiskulutus		83 975 kWh/a	1 858 m2	12 Wh/m2/Ap/a	11 308 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		39,75 kWmax	1 858 m2	21,4 W/m2	11 308 m3
Bergheat46.139-1,68-10 13.10.2021					
Laskelman laatija:					13.10.2021

TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21130 POIKKO
(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.139-1,68-10

Mitoittava sisälämpö 21 °C

ulkolämpötilat 6,2 °C ja -24,8 °C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 48 kW
- Pumpuksi valitsit 48 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	48,3 kWh	76 911 kWh	76 911 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	37,6 kWh	60 251 kWh	60 250 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	10,4 kWh	16 660 kWh	16 661 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuisesti hyötysuhteeksi tulee noin		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	48,0 kWh	38,59 kW	38,34 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 m (60250 kWh / vuosi) Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS +38 °C COP = 4,6							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	6 kpl	260 m	436 litraa	38,6 kWh/m/a	24,58 W/m	44 kPa	0,44 bar
- Keräinputkea yhteensä 6 x 260 = 1560 metriä. Lisäksi: Liitäntä 2 * 15 m PE90x8.2 = 30 metriä. Nestetilavuus 2257 litraa							

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: PATERILÄMMITYS COP = 4,6				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 10 metriä	4 m - 10 m	1,5 W/mK	Teräsputki	283 kWh
- Kallioporausta 186 metriä	10 m - 196 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	19 482 kWh
- Kaivot yhteensä	196 m	4 kpl	15 035 kWh	60 138 kWh

Kaivo 196 m, keruun virtaus 2,68 l/s / 0,67 l/s Dt = 3,5 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE90x8.2	PE40*2.4	226 m	1,09 bar	109 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE90x8.2	PE45*2.6	226 m	0,57 bar	57 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE90x8.2	PE50*2.8	226 m	0,34 bar	34 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x15 m PE90x8.2	PE50*2.5	226 m	0,32 bar	32 kPa

Tarvitaan 4 kaivoa, á 196 m	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivoista vuodessa lämpötehoa	4 kpl	196 m	60 250 kWh	9,0 W/m	48,9 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 063 kWh	95,2 kWh/m/a	9,0 W/m	1,2 W/mK	6,6 W/mK

* Lämpöpumpun ottoteho kaivosta (8,5 W/mK) ylittää valitun max arvon (7 W/mK) ja lisää kaivon syvyyttä 34 metriä *

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	15 051 kWh		
2	15 018 kWh		
3	15 018 kWh		
4	15 051 kWh		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	4 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	192 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	632 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 035 kWh	
19	Saanto yhteensä	60 138 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,670 l/s @ ΔT = 3,5 K	
21	Keruuneste kiertä yhteensä	2,680 l/s @ ΔT = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 551 m	0,9 m

Kaivoja 4 kpl Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 196 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä

Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 1551 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 0,9 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Laatija:

13.10.2021

Talo "traktori" hallit

21130 POIKKO

Olemassa olevan huoltohallin ja uuden hallin yhteinen lämmitysjärjestelmä.

Uuden halli on 1350 m², HK = 7,0 m, 10900 m³.

Varasto ja tuotantotila 1050 m², HK = 7,0 m, lämpötila +15°C.

Lämmönjako Volcano -puhaltimilla.

Toimisto/myymälä on kahdessa kerroksessa yhteensä 400 m², lämpötila +21°C.

Alakerrassa 220 m², HK = 3,0 m, lattialämmitys.

Yläkerrassa 178 m², HK = 2,57 m, lattialämmitys.

Myös käyttövesi tarvitaan pariin suihkuun ja vessoihin.

Olemassa oleva huoltohalli on 410 m², n. 2840 m³, lattialämmitys.

Hallit ovat 7 m päässä toisistaan.

Uudesta hallista huoltohalliin ei tarvitse viedä lämmintä käyttövettä.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina osaava alan ammattisuunnittelija!

Laskettu 48 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,3 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	83 975 kWh	10 917 €
Käyttöveden lämmitystarve	8 000 kWh	1 040 €
Molemmat yhteensä	91 975 kWh	11 957 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	16 660 kWh	2 166 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	1 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	3 210 kWh	417 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	19 871 kWh	2 583 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	76 911 kWh	9 998 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (8840 litraa, 1,3 euroa/ litra)	8 840 ltr	11 492 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	16 660 kWh	2 166 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	3 210 kWh	417 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	19 870 kWh	2 583 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	37 660 kWh	4 896 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	57 531 kWh	7 479 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Talo "traktori" hallit			POIKKO		(Varsinais-Suomi)	
VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: PATERILÄMMITYS - COP -laskennassa 38 °C - menovesi lämpötila max 45 °C						
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -25 °C						
- Huoltohalli 2010: Lattialämmitys, 15°C, 410 m2, 2840 m3			39,6 W/m2	16,24 kW	26 008 kWh	
- Uusi halli varasto 2021: Patterilämmitys, 15°C, 1050 m2, 7350 m3			23,3 W/m2	24,47 kW	37 527 kWh	
- Uusi halli tsto alak 2021: Lattialämmitys, 21°C, 220 m2, 660 m3			19,9 W/m2	4,38 kW	11 810 kWh	
- Uusi halli tsto yläk 1982: Lattialämmitys, 21°C, 178 m2, 457 m3			18,5 W/m2	3,30 kW	8 288 kWh	
- Lämmönsiirtokanaali CALPEX3 DUO 40+40/126, +35°C, 7 m:				0,04 kW	342 kWh	
RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ			26 W/m2	48,42 kW	83 975 kWh	
ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a	
Johtumishäviöt		80,3%	38,88 kW	80,5%	67 591 kWh	
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)		12,5%	6,04 kW	12,4%	10 441 kWh	
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C		-4,0%	-1,95 kW	-3,8%	-3 210 kWh	
- maalämmöllä		8,4%	4,09 kW	8,6%	7 231 kWh	
Vuotoilmat		11,2%	5,42 kW	10,5%	8 811 kWh	
Lämmönsiirtokanaali		0,1%	0,04 kW	0,4%	342 kWh	
Maalämmöllä yhteensä		99,9%	48,42 kW	99,6%	83 975 kWh	
JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY						
Alapohjat	1 858,0 m2	2 %	0,83 kW	4 %	3 033 kWh	
Yläpohjat	1 858,0 m2	15 %	7,22 kW	13 %	11 100 kWh	
Umpiseinän ala	1 585,9 m2	24 %	11,82 kW	21 %	17 794 kWh	
Ikkunat	122,0 m2	11 %	5,41 kW	10 %	8 466 kWh	
Ovet	330,0 m2	30 %	14,47 kW	26 %	21 554 kWh	
Johtumat yhteensä	5 753,9 m2	82 %	39,75 kW	74 %	61 947 kWh	
• Kiinteistö, 1858 m2, 11308 m3			5,0 COP	46,38 kW	83 975 kWh	
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,306 m3 / 50 °C	2,9 COP	1,92 kW	8 000 kWh	
- Yhteensä			4,6 SCOP	48,3 kW	91 975 kWh	
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikeus			-15 064 kWh	7,91 kW	76 911 kWh	
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	76 910 kWh	
- Maalämmöllä tuotetaan				48,00 kW	76 910 kWh	
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					1 kWh	
Yhteensä		1 858 m2	41 kWh/m2	4,6 SCOP	48,0 kW	76 910 kWh
• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					48,3 kW	
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					48,0 kW	
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-25 °C	
- Maasta kerätään			(4,6 COP)	38,3 kW	60 250 kWh	
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					16 660 kWh	
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 1 kWh)					16 661 kWh	
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					3 210 kWh	
• Tarvitaan 4 kpl 196 m kaivoa. Kaivojen yläosassa 4 m vedetöntä ja 10 m maaporausta.			Poraussyvyys		196 m	
- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 196 metriä.			Putkea kaivossa yhteensä		392 m	
- Liitäntä pumpulta kaivoille. Välimatka = 15 m. (Painehäviö 3,7 kPa)			2 kpl	PE90x8.2	30 m	
Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.						
• Alla painehäviö virtauksella 2,68 l/s (virtaus kaivoa kohden on 2,68 / 4 = 0,67 l/s = 40 l/min = 2412 l/h):						
- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 1819 litraa				109 kPa = Kelvoton		
- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 2253 litraa				57 kPa = Ok		
- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,5 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 2739 litraa				34 kPa = 0,34 bar		
- Kaivo, painehäviö 0,67 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,5 K. Liitäntä mukana. Volyymi 2807 litraa				32 kPa = 0,32 bar		
Tai vaakakeruulla:						
- kostea savi, 1551 m = 6 x 260 metriä PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 0.9 m. Vol 2257 litraa				44 kPa = 0,44 bar		

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