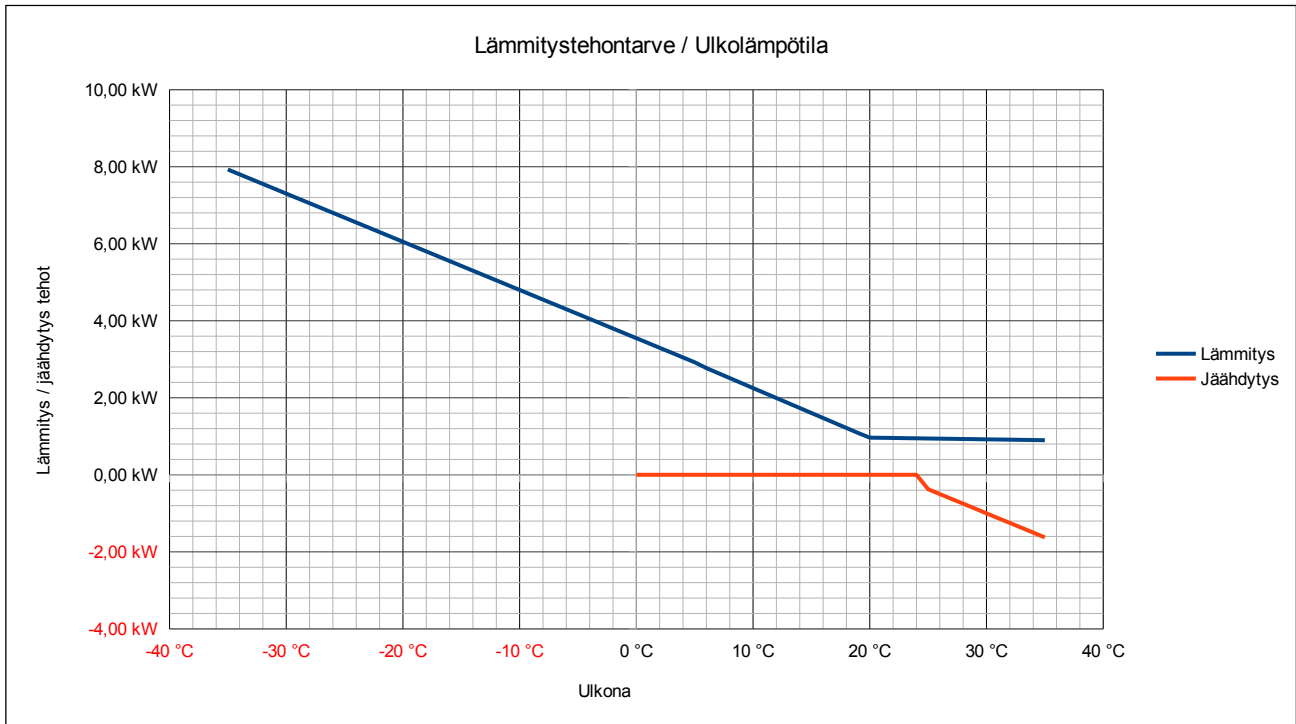


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!		
Uudiskohde "Defet"		90100 OULU		Tulostuspäivä		21.03.2024
Laskettu Bergheat46.411-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		154,5 m2		451,6 m3
- Rakennusten lämmitys	6,47 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C		19 501 kWh		734 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 187 litraa	0,50 kW	4 hlö	1 100 kWh	4 400 kWh		269 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	2 818 kWh	0 kWh		0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh		0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	7,5 kW	0,2 €/kWh	4,8 SCOP	23 901 kWh		1 003 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	19 501 kWh	155 m2	26 Wh/m2/Ap/a	452 m3		8,9 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	19 501 kWh	155 m2	126 kWh/m2	452 m3		43 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	23 901 kWh	155 m2	155 kWh/m2	452 m3		53 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-31,8	7,5 kW	48,7 W/m2		16,7 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				7,5 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 747 litraa		2,00 €/litr	5 494 €		87 %
Kokonaisteho saadaan sekahaloilla		22 m3/a		ä 60,00 €	1 313 €		78 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		23 901 kWh		0,200 €/kWh	4 780 €		1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		23 901 kWh		0,200 €/kWh	1 003 €		4,8 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh		0,200 €/kWh	0 €		1,0 COP
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		23 901 kWh		0 kWh	5 015 kWh		4,8 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 015 kWh		1 003 €
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää				0,0%	0 kWh		0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 015 kWh		1 003 €
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,31 COP	19 501 kWh	5,3 COP	3 670 kWh	0 kWh	3 670 kWh	734 €
- Käyttövesi kuluttaa	3,27 COP	4 400 kWh	3,3 COP	1 345 kWh	0 kWh	1 346 kWh	269 €
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)
- Lämpö ja vesi yhteensä		23 901 kWh	4,8 SCOP	5 015 kWh	0 kWh	5 015 kWh	1 003 €

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,8 °C (E luku = 126 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	19 501 kWh	3 670 kWh	4 400 kWh	1 345 kWh	23 901 kWh	23 901 kWh	0 kWh	5 015 kWh
Tammikuu	31	3 271 kWh	616 kWh	392 kWh	120 kWh	3 663 kWh	3 663 kWh	0 kWh	735 kWh
Helmikuu	28	2 882 kWh	542 kWh	353 kWh	108 kWh	3 235 kWh	3 235 kWh	0 kWh	650 kWh
Maaliskuu	31	2 667 kWh	502 kWh	385 kWh	118 kWh	3 052 kWh	3 052 kWh	0 kWh	620 kWh
Huhtikuu	30	1 885 kWh	355 kWh	365 kWh	112 kWh	2 250 kWh	2 250 kWh	0 kWh	466 kWh
Toukokuu	31	893 kWh	168 kWh	365 kWh	112 kWh	1 258 kWh	1 258 kWh	0 kWh	280 kWh
Kesäkuu	30	171 kWh	32 kWh	345 kWh	106 kWh	516 kWh	516 kWh	0 kWh	138 kWh
Heinäkuu	31	40 kWh	8 kWh	355 kWh	109 kWh	396 kWh	396 kWh	0 kWh	116 kWh
Elokuu	31	179 kWh	34 kWh	357 kWh	109 kWh	536 kWh	536 kWh	0 kWh	143 kWh
Syyskuu	30	799 kWh	150 kWh	353 kWh	108 kWh	1 152 kWh	1 152 kWh	0 kWh	258 kWh
Lokakuu	31	1 714 kWh	323 kWh	374 kWh	114 kWh	2 089 kWh	2 089 kWh	0 kWh	437 kWh
Marraskuu	30	2 189 kWh	412 kWh	368 kWh	113 kWh	2 558 kWh	2 558 kWh	0 kWh	525 kWh
Joulukuu	31	2 811 kWh	529 kWh	387 kWh	118 kWh	3 198 kWh	3 198 kWh	0 kWh	647 kWh



Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Uudiskohde "Defet" 90100 OULU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA

Talo, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö 22,0 °C		0,69 W/m2K	15 183 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		124,5 m2	3,02 m	376,0 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		56,1 m	3,02 m	169,3 m2	122 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		124,5 m2	25 Wh/m2/Ap/a	376,0 m3	8,3 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32,2 C		0,14 U	0,47 kW	124,5 m2	3 250 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,67 kW	124,5 m2	1 839 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	1,36 kW	141,3 m2	3 717 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	881 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,18 kW	22,0 m2	3 230 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	4,01 kW	418,3 m2	12 917 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,38 (dm3/s)/m2	72 %	62,3 dm3/s	993 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 (dm3/s)/m2	0,47 kW	6,6 dm3/s	1 273 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		4,01 kW	4,62 kW	2 266 kWh/a	15 183 kWh/a
Sauna, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö 22,0 °C		1,35 W/m2K	3 829 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		18,0 m2	2,60 m	46,8 m3	82 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		17,6 m	2,60 m	45,7 m2	213 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		18,0 m2	44 Wh/m2/Ap/a	46,8 m3	16,8 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,8 C		0,16 U	0,07 kW	18,0 m2	497 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,11 kW	18,0 m2	305 kWh/a
Umpiseinän ala		0,18 U	0,38 kW	39,7 m2	1 044 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	294 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,22 kW	4,0 m2	587 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	0,89 kW	81,7 m2	2 727 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,26 (dm3/s)/m2	0 %	9,0 dm3/s	854 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,07 (dm3/s)/m2	0,09 kW	1,3 dm3/s	248 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,89 kW	1,31 kW	1 102 kWh/a	3 829 kWh/a
Varasto, iv ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2024, Huonelämpö 10,0 °C		1,24 W/m2K	836 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		12,0 m2	2,40 m	28,8 m3	29 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämpövuoto /neliometri		13,3 m	2,40 m	31,9 m2	70 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		12,0 m2	14 Wh/m2/Ap/a	28,8 m3	6 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 16,4 C		0,20 U	0,03 kW	12,0 m2	97 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,16 U	0,08 kW	12,0 m2	99 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	0,28 kW	29,4 m2	343 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,08 kW	2,0 m2	104 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,02 kW	0,5 m2	26 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	0,49 kW	55,9 m2	668 kWh/a
Ilmanvaihto painovoimainen. Ei lämmön talteenottoa		0,10 (dm3/s)/m2	0 %	1,2 dm3/s	77 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,11 (dm3/s)/m2	0,07 kW	1,3 dm3/s	90 kWh/a
Ulkovaipan häviöteho, + iv häviöteho, iv häviöenergia, häviöenergiat yhteensä		0,49 kW	0,62 kW	168 kWh/a	836 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 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			0 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 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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,17 kW	8,0 W/m	21 m	1 472 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		154,5 m2	451,6 m3	Enimmäistehot	21 319 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 °C	5,38 kWmax	0 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		9,2 m3/h	72 l/sek	1,27 kWmax	1 924 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		1,2 m3/h	9 l/sek	0,63 kWmax	1 612 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		21,0 m	1 472 kWh/a	0,17 kWmax	1 472 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				7,45 kWmax	5 008 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		21 319 kWh/a	155 m2	138 kWh/m2	47 kWh/m3/a
Lämmön ominaiskulutus		21 319 kWh/a	155 m2	28 Wh/m2/Ap/a	9,7 Wh/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		7,45 kWmax	155 m2	48,2 W/m2	16,5 W/m3
Bergheat46.411-1,68-12 21.03.2024					
Laskelman laatija:					
Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.					

21.03.2024

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90100 OULU
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.411-1,68-12		Mitoittava sisälämpö 22 °C	ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,8 °C
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,5 kWh	23 901 kWh	23 901 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kWh	18 885 kWh	18 885 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,6 kWh	5 015 kWh	5 015 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,8 SCOP	4,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,5 kWh	6,11 kW	6,09 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m (18885 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,8							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Volyymi	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	
PE40x3.7	2 kpl	300 m	436 litraa	31,5 kWh/m/a	10,15 W/m	23 kPa	0,23 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 Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,8				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 6 metriä	0 - 6 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 25 metriä	6 m - 25 m	1,5 W/mK	Teräsputki	866 kWh
- Kallioporausta 190 metriä	25 m - 215 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	15 413 kWh
- Kaivo yhteensä	215 m	1 kpl	18 793 kWh	18 793 kWh

Kaivo 215 m, keruun virtaus 0,49 l/s ΔT = 3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	235 m	0,61 bar	61 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	235 m	0,36 bar	36 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	235 m	0,23 bar	23 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	235 m	0,22 bar	22 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	215 m	18 885 kWh	10,3 W/m	28,3 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	18 885 kWh	89,9 kWh/m/a	10,3 W/m	1,6 W/mK	4,5 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 793 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	209 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	209 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 793 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 793 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,490 l/s	@ ΔT = 3 K
21	Keruuneste kiertä yhteensä	0,490 l/s	@ ΔT= 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	584 m	1,3 m

Kaivon syvyys 215 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 584 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudiskohde "Defet"

90100 OULU

Uudiskohde 2024, omakotitalo sauna ja erillinen varastorakennus.
Lattialämmitys, koneellinen ilmanvaihto lämmön talteenotolla.

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 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,2 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 2 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	21 319 kWh	4 264 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	880 €
Molemmat yhteensä	25 719 kWh	5 144 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	5 015 kWh	1 003 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 388 kWh	278 €
Sähkön kulutus maalämmöllä lämmitykseen yhteensä	6 403 kWh	1 281 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,8 SCOP
Suorasähköllä lämmittäminen maksaisi (0,2 euroa/ kWh)	25 719 kWh	5 144 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 818 kWh	564 €
Sähköä kuluisi sähkölämmityksellä yhteensä	28 537 kWh	5 707 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2747 litraa, 2 euroa/ litra)	2 747 ltr	5 494 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	5 015 kWh	1 003 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 388 kWh	278 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 403 kWh	1 281 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	2 818 kWh	564 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 221 kWh	1 844 €

Bergheat46.411-1,68-12

21.03.2024

Laatija:

21.03.2024

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava.

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudiskohde "Defet" OULU (Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 32 °C
LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -32 °C

- Talo 2024: Laminaatti-Lattialämmitys, 22°C, 125 m2, 376 m3 (32°C)	37,1 W/m2	4,62 kW	15 183 kWh
- Sauna 2024: Kivi-Lattialämmitys, 22°C, 18 m2, 47 m3 * (31°C)	* 72,7 W/m2	1,31 kW	3 829 kWh
- Varasto 2024: Kivi-Lattialämmitys, 10°C, 12 m2, 29 m3 (16°C)	52 W/m2	0,62 kW	836 kWh
-			
-			
- Lämpökanaali CALPEX DUO 25+25/91, pituus 21m, dT=4K	1,9 kPa	0,17 kW	1 472 kWh

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ		44 W/m2	6,72 kW	21 319 kWh
• ERITTELY	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a

Johtumishäviöt	80,1%	5,38 kW	76,5%	16 311 kWh
Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)	18,9%	1,27 kW	15,5%	3 312 kWh
- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +13 °C	-10,8%	-0,73 kW	-6,5%	-1 388 kWh
- maalämmöllä	8,0%	0,54 kW	9,0%	1 924 kWh
Vuotoilmat	9,4%	0,63 kW	7,6%	1 612 kWh
Lämmönsiirtokanaali	2,5%	0,17 kW	6,9%	1 472 kWh
Maalämmöllä yhteensä	97,5%	6,72 kW	93,1%	21 319 kWh

• JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY	Ala	Osuus	Teho	Osuus	Energia
Alapohjat	154,5 m2	8 %	0,57 kW	18 %	3 844 kWh
Yläpohjat	154,5 m2	13 %	0,86 kW	11 %	2 242 kWh
Umpiseinän ala	210,4 m2	30 %	2,02 kW	24 %	5 104 kWh
Ovet	10,0 m2	8 %	0,51 kW	6 %	1 278 kWh
Ikkunat	26,5 m2	21 %	1,42 kW	18 %	3 843 kWh
• Johtumat yhteensä	555,9 m2	80 %	5,38 kW	77 %	16 311 kWh
• Kiinteistö yhteensä	155 m2	452 m3	5,3 COP	6,5 kW	21 319 kWh

- Taloussähkön ja henkilöiden lämmitysvaikutus				-0,6 kW	-1 818 kWh
• Rakennuksen lämmitystarve				5,9 kW	19 501 kWh
- Lämmin käyttövesi,	varaajatilavuus	0,186 m3 / 50 °C	3,3 COP	1,05 kW	4 400 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,0 kW	23 901 kWh
- Maalämmöllä tuotetaan				7,5 kW	23 901 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh

Yhteensä	155 m2	155 kWh/m2	4,8 SCOP	7,5 kW	23 901 kWh
----------	--------	------------	----------	--------	------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					7,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					7,5 kW
- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
- Maasta kerätään lämpöpumpulle 18885 kWh ja ilmanvaihtoon 0 kWh			(4,8 SCOP)	6,1 kW	18 885 kWh
- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					5 015 kWh
- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					5 015 kWh
- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 388 kWh

• Tarvitaan vähintään 215 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 6 m vedetöntä ja 25 m maaporausta.	Poraus	215 m
---	--------	-------

- Kaivon aktiivisyvyys 209 metriä. Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 215 m.	Putkea kaivossa yhteensä	430 m
- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 5,7 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 0,49 l/s = 29,4 l/min = 1764 l/h:
--

- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 454 ltr - 15 min 54 s	61 kPa = Ok
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 573 ltr - 19 min 57 s	36 kPa = 0,36 bar
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3 K. Liitäntäputkitus mukana. Vol 706 ltr - 24 min 28 s	23 kPa = 0,23 bar
- Kaivo, painehäviö 0,49 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo putki, ΔT = 3 K. Liitäntä mukana. Vol 725 ltr - 25 min 7 s	22 kPa = 0,22 bar
Tai vaakakeruulla:	
kosteaa savi, vähintään 584m = 2x300 m PE40x3.7 SINIRAITA. Uputussyvyys vähintään 1,3 m. Vol 586 ltr - 19min 55s	23 kPa = 0,23 bar

*) Huomaa: Lattialämmityksellä lattian lämpötila nousee pakkasilla yli +28 C.

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