

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!				
Uudisrakennus "jussi.s3"		20780 KAARINA			Tulostuspäivä 07.11.2016				
Laskettu Bergheat46B.644-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			157,8 m2	405,9 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		4,07 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		13 352 kWh	499 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	5 734 kWh	-2 867 kWh	-107 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	221 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		4,62 kW	0,115 €/kWh	3,9 SCOP	15 285 kWh	612 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				158 m2	21,3 W /m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				406 m3	8,3 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				158 m2	85 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				406 m3	32,9 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			18 152 kWh	158 m2	115 KWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-31,4 C	4,62 kW	29,3 W/m2	11,4 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus					21,0 C	110 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			5,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			1 757 litraa	1,000 €/ltr	1 757 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhaake			26 m3	105,00 €/m3	2 681 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			15 285 kWh	0,115 €/kWh	1 758 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			15 285 kWh	0,115 €/kWh	456 €	3,85 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,115 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				15285 kWh	3 966 kWh	3,85 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	3 966 kWh	456 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	3 966 kWh	456 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 301 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 302 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	5,12 COP	10 485 kWh	5,12 COP	2 046 kWh	0 kWh	2 046 kWh	235 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	221 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		15 285 kWh	3,85 SCOP	3 966 kWh	0 kWh	3 966 kWh	456 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		11 319 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		46,0 kWh/m	246 m	1,0 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		125 m	Valittu 1 kpl 125 aktiivimetrisen kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,85 SCOP	11 319 kWh	15 285 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	1 C ja -27,4 C			
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,0 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		3,4 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		3,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		5,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		5,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					4,6 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					5,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31,4 C				
Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.									
Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.									
Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.									
Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).									
5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3057 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on KAARINA, jossa koko vuosi = 3981, tammikuu = 656									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus	
365	Koko vuosi	35%	3 057 h	4 800 kWh	10 485 kWh	15 285 kWh	15 285 kWh	0 kWh	3 966 kWh
31	Tammikuu	57%	427 h	408 kWh	1 729 kWh	2 136 kWh	2 136 kWh	0 kWh	554 kWh
28	Helmikuu	59%	400 h	368 kWh	1 630 kWh	1 998 kWh	1 998 kWh	0 kWh	518 kWh
31	Maaliskuu	51%	381 h	408 kWh	1 499 kWh	1 907 kWh	1 907 kWh	0 kWh	495 kWh
30	Huhtikuu	38%	276 h	395 kWh	983 kWh	1 378 kWh	1 378 kWh	0 kWh	357 kWh
31	Toukokuu	22%	165 h	408 kWh	420 kWh	827 kWh	827 kWh	0 kWh	215 kWh
30	Kesäkuu	12%	89 h	395 kWh	50 kWh	444 kWh	444 kWh	0 kWh	115 kWh
31	Heinäkuu	11%	83 h	408 kWh	5 kWh	413 kWh	413 kWh	0 kWh	107 kWh
31	Elokuu	12%	91 h	408 kWh	47 kWh	455 kWh	455 kWh	0 kWh	118 kWh
30	Syyskuu	22%	157 h	395 kWh	389 kWh	783 kWh	783 kWh	0 kWh	203 kWh
31	Lokakuu	35%	258 h	408 kWh	881 kWh	1 289 kWh	1 289 kWh	0 kWh	334 kWh
30	Marraskuu	46%	332 h	395 kWh	1 267 kWh	1 662 kWh	1 662 kWh	0 kWh	431 kWh
31	Joulukuu	54%	399 h	408 kWh	1 585 kWh	1 993 kWh	1 993 kWh	0 kWh	517 kWh

Uudisrakennus ”jussi.s3” 20780 KAARINA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,51 [W/m2/K]
				11 070 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		136,0 m2	2,60 m	353,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,0 m	2,60 m	117,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		136,0 m2	20 W/m2/Ap/a	353,6 m3
				7,9 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,11 U	0,41 kW	136,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,56 kW	136,0 m2
Umpiseinän ala		0,09 U	0,40 kW	87,4 m2
Ikkunat		0,58 U	0,76 kW	25,6 m2
Ovet		0,85 U	0,17 kW	4,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,12 U	2,31 kW	389,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,78 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,27 kW	4,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 989 kWh/a	3,35 kW	3 081 kWh/a
				11 070 kWh/a
Tekninen tila, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,68 [W/m2/K]
				2 282 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		21,8 m2	2,40 m	52,3 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		16,2 m	2,40 m	38,9 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		21,8 m2	26 W/m2/Ap/a	52,3 m3
				11,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,11 U	0,07 kW	21,8 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,09 kW	21,8 m2
Umpiseinän ala		0,09 U	0,16 kW	35,4 m2
Ikkunat		0,58 U	0,04 kW	1,4 m2
Ovet		0,85 U	0,09 kW	2,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	0,45 kW	82,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,18 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,08 kW	1,3 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		1 499 kWh/a	0,71 kW	782 kWh/a
				2 282 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi	, Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi	, Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Rakennus 5 ei valittu!		Rak vuosi	, Huonelämpö	
				0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia.				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				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		157,8 m2	405,9 m3	Enimmäistehot
				13 352 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27 C	2,75 kWmax
				9 488 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,46 kertaa/h	52 l/sek	0,96 kWmax
				2 818 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	6 l/sek	0,36 kWmax
				1 045 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
				0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				4,07 kWmax
				13 352 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			471,5 m3	8,6 W/m3
				28 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			405,9 m3	10,0 W/m3
				8,3 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			173,4 m2	23,5 W/m2
				77 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			157,8 m2	25,8 W/m2
				85 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

20780 KAARINA

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46B.644-1,6-6

0,3 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,6 kW	15 285 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,7 kW	11 319 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,3 kW	3 966 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kW	3,72 kW
		4,02 kW

Lämmön keruu pellostä (11319 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,328 l/s	46,0 kWh/m	246 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	255 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 125 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	11 071 kWh
- Kaivot yhteensä	125 m	1 kpl	11 327 kWh	11 327 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	125 m	11 327 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	125 m	11 319 kWh	10,34 [W/m]	32,19 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		90,6 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	11 327 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	125 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	125 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	11 327 kWh	
19	Saanto yhteensä	11 327 kWh	
20	Keruunesteen kierto kaivoa koh	0,328 l/s	@ Δt = 3 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,328 l/s	@ Δt = 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Uputussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	246 m	1,0 m

Kaivon syvyys 125 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "jussi.s3"

20780 KAARINA

Yksikerroksinen 136m² Samitalon passiivitalo.

Lattiaeriste 300mm eps, seinät 25mm runkoleijona + 200mm paroc villa + 90 mm spu.

Katto 30mm spu + 550mm puhallusvilla, ikkunat Skalan Alfa 30 u-arvot 0,58.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	10 485 kWh	235 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	221 €
Molemmat yhteensä	15 285 kWh	456 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	3 966 kWh	456 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	3 966 kWh	456 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	15 285 kWh	1 758 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	1 757 litraa	1 757 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 734 kWh	659 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	3 966 kWh	456 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 700 kWh	1 115 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "jussi.s3"		KAARINA
Lämmitettävää	158 m2	406 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		10 485 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		15 285 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		4,6 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		5,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-31,4 C
▪ Maasta kerätään (5,12 COP)	4,0 kW	11 319 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		3 966 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Tarvitaan yksi 125 aktiivimetrim syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	246 m

Laskettu Bergheat46B.644-1,6-6 taulukko-ohjelmalla