

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!			
Uudisrakennu "xcz"		4130 SIPOO			Tulostuspäivä 23.01.2016			
Laskettu Bergheat46.602-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			234,0 m2	598,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,47 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		30 143 kWh	1 304 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	6 010 kWh	-1 803 kWh	-78 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	312 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,15 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	34 340 kWh	1 538 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				234 m2	31,4	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				598 m3	12,3	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				234 m2	129	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				598 m3	50,4	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			36 143 kWh	234 m2	154	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+ Taloussähkö				261,7 brm2	40 350 kWh	154 kWh		
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				261,7 brm2	154 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				20,8 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			10,2 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 947 litraa	1,100 €/ltr	4 342 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			34 m3	68,00 €/m3	2 285 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			34 340 kWh	0,130 €/kWh	4 464 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			34 340 kWh	0,130 €/kWh	1 149 €	3,89 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				34340 kWh	8 835 kWh	3,89 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	8 835 kWh	1 149 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	8 835 kWh	1 149 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						3 193 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						3 316 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	28 340 kWh	4,40 COP	6 435 kWh	0 kWh	6 435 kWh	837 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	312 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		34 340 kWh	3,89 SCOP	8 835 kWh	0 kWh	8 835 kWh	1 149 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			25 505 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	44,7 kWh/m	571 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			239 m	Valittu 1 kpl 239 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,89 COP	25 505 kWh	34 340 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C, ulkolämpötilat 1 C ja -28,5 C					
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		6,3 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		7,4 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		8,4 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		9,4 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		10,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		11,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-28 C	On tarvittava lämmitysteho		10,0 kW			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					10,2 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					10,2 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-29 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).								
10,2 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3367 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on SIPOO, jossa koko vuosi = 4097, tammikuu = 682								
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	38%	3 367 h	6 000 kWh	28 340 kWh	34 340 kWh	0 kWh	8 835 kWh
31	Tammikuu	69%	512 h	510 kWh	4 718 kWh	5 227 kWh	0 kWh	1 345 kWh
28	Helmikuu	71%	479 h	460 kWh	4 427 kWh	4 887 kWh	0 kWh	1 257 kWh
31	Maaliskuu	60%	447 h	510 kWh	4 054 kWh	4 563 kWh	0 kWh	1 174 kWh
30	Huhtikuu	42%	303 h	493 kWh	2 601 kWh	3 094 kWh	0 kWh	796 kWh
31	Toukokuu	20%	149 h	510 kWh	1 010 kWh	1 520 kWh	0 kWh	391 kWh
30	Kesäkuu	8%	59 h	493 kWh	111 kWh	604 kWh	0 kWh	155 kWh
31	Heinäkuu	7%	51 h	510 kWh	14 kWh	523 kWh	0 kWh	135 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	510 kWh	145 kWh	655 kWh	0 kWh	168 kWh
30	Syyskuu	22%	155 h	493 kWh	1 093 kWh	1 586 kWh	0 kWh	408 kWh
31	Lokakuu	38%	286 h	510 kWh	2 407 kWh	2 917 kWh	0 kWh	750 kWh
30	Marraskuu	54%	385 h	493 kWh	3 438 kWh	3 931 kWh	0 kWh	1 011 kWh
31	Joulukuu	64%	474 h	510 kWh	4 323 kWh	4 833 kWh	0 kWh	1 243 kWh

Uudisrakennu "xcz" 4130 SIPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 21,0 C	
				11 699 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		91,0 m2	2,60 m	236,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,3 m	2,60 m	107,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		91,0 m2	31 W/m2/Ap/a	236,6 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,25 kW	91,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	91,0 m2
Umpiseinän ala		0,17 U	0,64 kW	71,4 m2
Ikkunat		1,00 U	1,57 kW	30,0 m2
Ovet		1,00 U	0,31 kW	6,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	2,77 kW	289,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,63 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,13 kW	32,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		9 013 kWh/a	3,53 kW	2 686 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 21,0 C	
				10 809 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		91,0 m2	2,60 m	236,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,3 m	2,60 m	107,4 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		91,0 m2	29 W/m2/Ap/a	236,6 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	91,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,43 kW	91,0 m2
Umpiseinän ala		0,17 U	0,66 kW	74,4 m2
Ikkunat		1,00 U	1,57 kW	30,0 m2
Ovet		1,00 U	0,16 kW	3,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,19 U	2,83 kW	289,4 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,63 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,13 kW	2,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 123 kWh/a	3,58 kW	2 686 kWh/a
At / varasto, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016	Huonelämpö 20,0 C	
				6 732 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		52,0 m2	2,40 m	124,8 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		31,9 m	2,40 m	76,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		52,0 m2	32 W/m2/Ap/a	124,8 m3
Alapohja , U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,20 U	0,00 kW	52,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,27 kW	52,0 m2
Umpiseinän ala		0,17 U	0,56 kW	64,5 m2
Ikkunat			0,00 kW	0,0 m2
Ovet		1,13 U	0,70 kW	12,0 m2
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	1,53 kW	180,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,30 x / h	0%	0,65 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,07 kW	1,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 265 kWh/a	2,25 kW	2 468 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 , 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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		
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 , 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				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		
Lämmönsiirtokanaalin, Uponor1Quattro2x25/28+18/175 tehohäviö vuodessa		0,10 kW	17,2 Wh/m	6,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		234,0 m2	598,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-29 C	7,13 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,46 kertaa/h	76 l/sek	1,92 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	5 l/sek	0,32 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		6 metriä	902 kWh/v	0,10 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,47 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			708,4 m3	13,4 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			598,0 m3	15,8 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			261,7 m2	36,2 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			234,0 m2	40,5 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

4130 SIPOO
(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.602-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 10,2 kW
- Pumpuksi valitsit 10,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,2 kW	34 340 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,6 kW	25 505 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,6 kW	8 835 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,2 kW	7,85 kW

Lämmön keruu pellostä (25504 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,502 l/s	44,7 kWh/m	571 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	455 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 239 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 150 kWh
- Kaivot yhteensä	239 m	1 kpl	25 605 kWh	25 605 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	239 m	25 605 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,18 [W/m]	32,99 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 605 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	239 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	239 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 605 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 605 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,502 l/s	@ Δt = 4 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,502 l/s	@ Δt = 4 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	571 m	1,0 m

Kaivon syvyys 239 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "xcz"

-

4130 SIPOO

Uudisrakennus 2016, Lammin kivitalo, 181 m², 2 -kerroksinen.
Lisäksi 3 m etäisyydellä asuinrakennuksesta autotalli/tekninen tila/varasto, n. 52 m².
Laskelmassa voi olla virheellisiä lähtötietoja, jotka voivat vaikuttaa mitoitustalouteen.
Tarkistuta mitoituksen oikeellisuus laitevalinnalla!

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 10,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 340 kWh	837 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	312 €
Molemmat yhteensä	34 340 kWh	1 149 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	8 835 kWh	1 149 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	8 835 kWh	1 149 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	34 340 kWh	4 464 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	3 947 litraa	4 342 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	6 010 kWh	781 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	8 835 kWh	1 149 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	14 845 kWh	1 930 €