

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallas!				
Uudisrakennus "traktori"					21100 NAANTALI		Tulostuspäivä 15.10.2015		
Laskettu Bergheat46.542-1,85-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			157,9 m2	473,7 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,93 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		19 630 kWh	935 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 869 kWh	-1 461 kWh	-70 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	277 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		6,48 kW	0,15 €/kWh	3,8 SCOP	22 969 kWh	1 143 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				158 m2	31,8	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				474 m3	10,6	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				158 m2	124	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				474 m3	41,4	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			24 430 kWh	158 m2	155	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				171,9 brm2	27 838 kWh	162 kWh			
ET -luokan määrittys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )				171,9 brm2	162 ET	B luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 552 litraa	1,150 €/ltr	2 935 €	90,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			21 m3	68,00 €/m3	1 395 €	80,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			22 969 kWh	0,150 €/kWh	3 445 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			22 969 kWh	0,150 €/kWh	896 €	3,85 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,150 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				22969 kWh	5 972 kWh	3,85 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 972 kWh	896 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 972 kWh	896 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 039 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 550 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	18 169 kWh	4,40 COP	4 126 kWh	0 kWh	4 126 kWh	619 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,60 COP	1 846 kWh	0 kWh	1 846 kWh	277 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		22 969 kWh	3,85 SCOP	5 972 kWh	0 kWh	5 972 kWh	896 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			16 998 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		50,2 kWh/m	338 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			150 m	Valittu 1 kpl 150 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,85 COP	16 998 kWh	22 969 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoitettava		sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	1 C ja -26 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,7 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,0 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho		7,7 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho		8,4 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					6,5 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-30 C				
Noin -30 C pakkasilla lämpöpumppu alkaa käydä jatkuvasti. Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä. Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka. Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun vuotuista hyötysuhdetta (SCOP). 7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3281 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on NAANTALI, jossa koko vuosi = 3904, tammikuu = 644 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	37%	3 281 h	4 800 kWh	18 169 kWh	22 969 kWh	22 969 kWh	0 kWh	5 972 kWh
31	Tammikuu	65%	486 h	408 kWh	2 996 kWh	3 404 kWh	3 404 kWh	0 kWh	885 kWh
28	Helmikuu	68%	456 h	368 kWh	2 824 kWh	3 192 kWh	3 192 kWh	0 kWh	830 kWh
31	Maaliskuu	58%	429 h	408 kWh	2 598 kWh	3 006 kWh	3 006 kWh	0 kWh	782 kWh
30	Huhtikuu	42%	300 h	395 kWh	1 704 kWh	2 098 kWh	2 098 kWh	0 kWh	545 kWh
31	Toukokuu	22%	162 h	408 kWh	728 kWh	1 135 kWh	1 135 kWh	0 kWh	295 kWh
30	Kesäkuu	10%	69 h	395 kWh	86 kWh	480 kWh	480 kWh	0 kWh	125 kWh
31	Heinäkuu	8%	60 h	408 kWh	9 kWh	417 kWh	417 kWh	0 kWh	108 kWh
31	Elokuu	9%	70 h	408 kWh	81 kWh	489 kWh	489 kWh	0 kWh	127 kWh
30	Syyskuu	21%	153 h	395 kWh	673 kWh	1 068 kWh	1 068 kWh	0 kWh	278 kWh
31	Lokakuu	37%	276 h	408 kWh	1 527 kWh	1 935 kWh	1 935 kWh	0 kWh	503 kWh
30	Marraskuu	51%	370 h	395 kWh	2 196 kWh	2 591 kWh	2 591 kWh	0 kWh	674 kWh
31	Joulukuu	61%	451 h	408 kWh	2 747 kWh	3 155 kWh	3 155 kWh	0 kWh	820 kWh

Uudisrakennus ”traktori” 21100 NAANTALI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2015	Huonelämpö 21,0 C		19 630 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		157,9 m2	3,00 m	473,7 m3	41 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		54,8 m	3,00 m	164,5 m2	124 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		157,9 m2	32 W/m2/Ap/a	473,7 m3	10,6 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,14 U	0,33 kW	157,9 m2	2 232 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,08 U	0,63 kW	157,9 m2	1 819 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,89 kW	111,5 m2	2 569 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,79 kW	36,0 m2	5 184 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,85 kW	17,0 m2	2 448 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U	4,49 kW	480,3 m2	14 252 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	70%	1,20 kW	65,8 l/sek	4 482 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,03 x / h		0,24 kW	3,9 l/sek	896 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		14 252 kWh/a	5,93 kW	5 378 kWh/a	19 630 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!		Rak vuosi	Huonelämpö		0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		0,0 m2			
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0,0 W/m3/Ap/a
Alapohja puoliilämmin 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
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 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 ulkovaipan pinta-ala yhteensä				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0%			0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	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..		157,9 m2	473,7 m3	Enimmäistehot	19 630 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-26 C	4,49 kWmax	14 252 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	0,50 kertaa/h		66 l/sek	1,20 kWmax	4 482 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	0,03 kertaa/h		4 l/sek	0,24 kWmax	896 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 )				5,93 kWmax	19 630 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			531,0 m3	11,2 W/m3	37 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			473,7 m3	12,5 W/m3	10,6 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			171,9 m2	34,5 W/m2	114 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			157,9 m2	37,6 W/m2	124 kWh/m2/v

# TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Uudisrakennus "traktori"

-

21100 NAANTALI

(Varsinais-Suomi)

Bergheat46.542-1,85-6

15.10.2015

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,5 kW	22 969 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,2 kW	16 998 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 972 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin	3,8 SCOP	3,8 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kW	5,01 kW
		5,41 kW

Lämmön keruu pellostä ( 16997 kWh / vuosi ) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	50,2 kWh/m	338 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	319 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 150 m	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	16 752 kWh
- Kaivot yhteensä	150 m	1 kpl	17 071 kWh	17 071 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	150 m	17 071 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,94 W/m	36,07 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	5,1 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	17 071 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	150 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	150 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	17 071 kWh	
19	Saanto yhteensä	17 071 kWh	
20			
21	Keruunesteen kierto kaivoa kohden	0,342 l/s	@ Δt = 4 K
22	Keruunesteen kierto yhteensä	0,342 l/s	@ Δt = 4 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	4,4	
24			

Kaivon syvyys 150 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "traktori"

-

21100 NAANTALI

Yksikerroksinen uudisrakennus Etelä-Suomessa.

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 7 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,15 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	18 169 kWh	619 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	277 €
Molemmat yhteensä	22 969 kWh	896 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 972 kWh	896 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 972 kWh	896 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,8 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,15 euroa/ kWh )	22 969 kWh	3 445 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1,15 euroa/ litra )	2 552 litraa	2 935 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 869 kWh	730 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 972 kWh	896 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 840 kWh	1 626 €