

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallas!			
Suunnitteilla uudisrakennus "Naapurinmies"		49400 HAMINA			Tulostuspäivä 23.11.2015			
Laskettu Bergheat46.547-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			182,0 m2	467,0 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,04 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		18 650 kWh	807 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 230 kWh	-1 569 kWh	-68 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	250 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		6,59 kW	0,13 €/kWh	3,9 SCOP	21 881 kWh	989 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				182 m2	24,0	Wh/m²/Av/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				467 m3	9,4	Wh/m³/Av/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				182 m2	102	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				467 m3	39,9	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			23 450 kWh	182 m2	129	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				203,1 brm2	27 111 kWh	133 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				203,1 brm2	133 ET	A luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS				
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 431 litraa	1,100 €/ltr	2 674 €	90,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			20 m3	68,00 €/m3	1 328 €	80,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			21 881 kWh	0,130 €/kWh	2 845 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			21 881 kWh	0,130 €/kWh	728 €	3,91 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				21881 kWh	5 603 kWh	3,91 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 603 kWh	728 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 603 kWh	728 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 946 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 116 €		
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	4,64 COP	17 081 kWh	4,64 COP	3 683 kWh	0 kWh	3 683 kWh	479 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	250 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		21 881 kWh	3,91 SCOP	5 603 kWh	0 kWh	5 603 kWh	728 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		16 278 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Lämpöenergian keruu tapahtuu vesistön pohjasta		VESISTÖ		63,7 kWh/m	255 m	Vesistön pohja		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		157 m	Valittu 1 kpl 157 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,91 COP	16 278 kWh	21 881 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat	1 C ja -29,7 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	4,7 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,3 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	7,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	7,9 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					6,6 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-33 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).								
7 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3126 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vantaa, kohde on HAMINA, jossa koko vuosi = 4268, tammikuu = 710								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 126 h	4 800 kWh	17 081 kWh	21 881 kWh	0 kWh	5 603 kWh
31	Tammikuu	62%	464 h	408 kWh	2 843 kWh	3 251 kWh	0 kWh	832 kWh
28	Helmikuu	65%	434 h	368 kWh	2 668 kWh	3 036 kWh	0 kWh	778 kWh
31	Maaliskuu	55%	407 h	408 kWh	2 443 kWh	2 851 kWh	0 kWh	730 kWh
30	Huhtikuu	39%	280 h	395 kWh	1 568 kWh	1 962 kWh	0 kWh	502 kWh
31	Toukokuu	20%	145 h	408 kWh	609 kWh	1 016 kWh	0 kWh	260 kWh
30	Kesäkuu	9%	66 h	395 kWh	67 kWh	461 kWh	0 kWh	118 kWh
31	Heinäkuu	8%	59 h	408 kWh	8 kWh	416 kWh	0 kWh	107 kWh
31	Elokuu	10%	71 h	408 kWh	88 kWh	495 kWh	0 kWh	127 kWh
30	Syyskuu	21%	150 h	395 kWh	659 kWh	1 053 kWh	0 kWh	270 kWh
31	Lokakuu	36%	266 h	408 kWh	1 451 kWh	1 859 kWh	0 kWh	476 kWh
30	Marraskuu	49%	352 h	395 kWh	2 072 kWh	2 467 kWh	0 kWh	632 kWh
31	Joulukuu	58%	430 h	408 kWh	2 606 kWh	3 013 kWh	0 kWh	772 kWh

Suunnitteilla uudisrakennus "Naapurinmies" 49400 HAMINA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	40 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		45,7 m	2,60 m	118,8 m2	105 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	25 W/m2/Ap/a	312,0 m3	9,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,17 U	0,30 kW	120,0 m2	2 039 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,04 U	0,28 kW	120,0 m2	747 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,87 kW	94,8 m2	2 304 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,97 kW	18,0 m2	2 575 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	858 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,18 U	2,74 kW	358,8 m2	8 523 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	65%	1,00 kW	43,3 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,17 kW	2,6 l/sek	590 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 523 kWh/a	3,91 kW	4 034 kWh/a	12 557 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 21,0 C	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		62,0 m2	2,50 m	155,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		36,7 m	2,50 m	91,7 m2	98 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		62,0 m2	23 W/m2/Ap/a	155,0 m3	9,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	62,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,30 kW	62,0 m2	798 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	0,74 kW	80,7 m2	1 962 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,48 kW	9,0 m2	1 287 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,11 kW	2,0 m2	286 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,14 U	1,63 kW	215,7 m2	4 334 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,42 kW	21,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,08 kW	1,3 l/sek	293 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 334 kWh/a	2,14 kW	1 760 kWh/a	6 093 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu!		Rak vuosi		Huonelämpö	
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	
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..		182,0 m2	467,0 m3	Enimmäistehot	18 650 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	4,37 kWmax	12 856 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	65 l/sek	1,42 kWmax	4 910 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	4 l/sek	0,26 kWmax	884 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)				6,04 kWmax	18 650 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			538,7 m3	11,2 W/m3	35 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			467,0 m3	12,9 W/m3	9,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			203,1 m2	29,8 W/m2	92 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			182,0 m2	33,2 W/m2	102 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

49400 HAMINA

(Kymenlaakso)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.547-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,6 kW	21 881 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,2 kW	16 278 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 603 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kW	5,17 kW

Lämmön keruu pellostä (16278 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
VESISTÖ	63,7 kWh/m	255 m	Vesistön pohja

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	271 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 157 m	3,2 W / (mK)	Kallioporaus	16 037 kWh
- Kaivot yhteensä	157 m	1 kpl	16 307 kWh	16 307 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	157 m	16 307 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,84 W/m	34,97 W/m
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,8 W / (mK)	5,3 W / (mK)

- Energiakenttä YKSI KAIVO -			
1	16 307 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	157 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	157 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 307 kWh	
19	Saanto yhteensä	16 307 kWh	
20			
21	Keruunesteen kiertä kaivoa kohden	0,405 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,405 l/s	@ Δt = 3,5 K
23	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
24			

Kaivon syvyys 157 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Suunnitteilla uudisrakennus "Naapurinmies"

-
49400 HAMINA

Uudisrakennus 180 m2 puutalo puolitoista -kerroksinen, perus määräyksillä, maalämpö -lämmitteisenä.

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 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	17 081 kWh	479 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	250 €
Molemmat yhteensä	21 881 kWh	728 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 603 kWh	728 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 603 kWh	728 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	21 881 kWh	2 845 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1,1 euroa/ litra)	2 431 litraa	2 674 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 230 kWh	680 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 603 kWh	728 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	10 833 kWh	1 408 €