

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)				Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!		
Talo "hekuli"		29100 LUVIA		Tulostuspäivä 23.02.2016		
Laskettu Bergheat46.606-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		229,0 m2	744,3 m3	
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		20,02 kW	PATTERILÄMMITYS +53 C	68 685 kWh	2 743 €	
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	5 935 kWh	-1 781 kWh	-71 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,57 kW	5 pers	1 000 kWh	5 000 kWh	240 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		20,59 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	71 905 kWh	2 912 €
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				229 m2	72,8	Wh/m²/Ap/v
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				744 m3	22,4	Wh/m³/Ap/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				229 m2	300	kWh/m²/v
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				744 m3	92,3	kWh/m³/v
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			73 685 kWh	229 m2	322	kWh/m²/v
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö				242,0 brm2	77 840 kWh	322 kWh
ET -luokan määritys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				242,0 brm2	322 ET	G luokka
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on G luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		20,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		8 265 litraa	1,000 €/ltr	8 265 €	87,00%	
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		70 m3	100,00 €/m3	7 036 €	73,00%	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		71 905 kWh	0,120 €/kWh	8 629 €	1,00 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		71 865 kWh	0,120 €/kWh	2 910 €	2,96 COP	
Sähkövastuksella tuotetaan		40 kWh	0,120 €/kWh	5 €	1,00 COP	
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			71905 kWh	24 292 kWh	2,96 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,8%	24 252 kWh	2 910 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,2%	40 kWh	5 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	24 292 kWh	2 915 €	
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					5 350 €	
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					5 713 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	3,00 COP	66 905 kWh	3,00 COP	22 254 kWh	37 kWh	22 291 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	5 000 kWh	2,50 COP	1 999 kWh	3 kWh	2 002 kWh
- Vastuskäyttö		40 kWh	1,00 COP		40 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		71 905 kWh	2,96 SCOP	24 252 kWh	40 kWh	24 292 kWh
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS						
- Maasta vuodessa kerättävä energia		47 612 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		44,4 kWh/m	1 072 m	1,0 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		398 m	tai 2 kpl 234 metrisiä kaivoja			
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			2,96 COP	47 612 kWh	71 905 kWh	
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan						
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	1 C ja -28 C
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		13,0 kW	Liian pieni
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		15,1 kW	Vajaatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		17,2 kW	Osatehoinen
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		19,3 kW	Lähes täysteho
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		21,4 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		23,5 kW	Täystehoinen
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		25,6 kW	Täystehoinen
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					20,6 kW	
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					20,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-26,6 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).						
20 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3595 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 40 kWh						
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Pori , kohde on LUVIA, jossa koko vuosi = 4120, tammikuu = 670						
Tämä mitoitus ei ole takuuvarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!						
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA						
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla
365	Koko vuosi	41%	3 595 h	5 000 kWh	66 905 kWh	71 905 kWh
31	Tammikuu	76%	566 h	425 kWh	10 885 kWh	11 310 kWh
28	Helmikuu	79%	528 h	384 kWh	10 178 kWh	10 522 kWh
31	Maaliskuu	66%	492 h	425 kWh	9 406 kWh	9 831 kWh
30	Huhtikuu	46%	333 h	411 kWh	6 255 kWh	6 666 kWh
31	Toukokuu	22%	167 h	425 kWh	2 910 kWh	3 335 kWh
30	Kesäkuu	6%	41 h	411 kWh	418 kWh	829 kWh
31	Heinäkuu	3%	24 h	425 kWh	48 kWh	473 kWh
31	Elokuu	6%	41 h	425 kWh	402 kWh	827 kWh
30	Syyskuu	22%	158 h	411 kWh	2 750 kWh	3 160 kWh
31	Lokakuu	41%	304 h	425 kWh	5 660 kWh	6 084 kWh
30	Marraskuu	58%	420 h	411 kWh	7 991 kWh	8 402 kWh
31	Joulukuu	70%	521 h	425 kWh	10 001 kWh	10 426 kWh

Talo "hekuli" 29100 LUVIA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1910		Huonelämpö 21,0 C	
				68 685 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		229,0 m2	3,25 m	744,3 m3	92 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		65,2 m	3,25 m	211,9 m2	300 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		229,0 m2	73 W/m2/Ap/a	744,3 m3	22,4 W/m3/Ap/a
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,40 U	2,69 kW	229,0 m2	18 943 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,24 U	2,83 kW	229,0 m2	8 118 kWh/a
Umpiseinän ala		0,65 U	5,75 kW	171,9 m2	16 505 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	3,50 kW	34,0 m2	10 045 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,62 kW	6,0 m2	1 773 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,50 U	15,39 kW	669,9 m2	55 384 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	3,28 kW	51,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	1,35 kW	21,3 l/sek	3 877 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		55 384 kWh/a	20,02 kW	13 301 kWh/a	68 685 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 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 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 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 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..		229,0 m2	744,3 m3	Enimmäistehot	68 685 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28 C	15,39 kWmax	55 384 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	52 l/sek	3,28 kWmax	9 423 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	21 l/sek	1,35 kWmax	3 877 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)				20,02 kWmax	68 685 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			787,2 m3	25,4 W/m3	87 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			744,3 m3	26,9 W/m3	22,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			242,0 m2	82,7 W/m2	284 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			229,0 m2	87,4 W/m2	300 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

29100 LUVIA

(Satakunta)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus! Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija.

Bergheat46.606-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 20 kW
- Pumpuksi valitsit 20 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	20,6 kW	71 905 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	13,2 kW	47 639 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,8 kW	24 266 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	20,0 kW	13,74 kW

Lämmön keruu pellosta (47638 kWh / vuosi) - PATTERNILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,980 l/s	44,4 kWh/m	1 072 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATTERNILÄMMITYS

- Maaporausta	5 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	234 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	5 - 234 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	24 839 kWh
- Kaivot yhteensä	234 m	2 kpl	23 896 kWh	47 791 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	398 m	47 791 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivoista otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,61 [W/m]	28,51 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,6 [W/m/K]	3,9 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	23 896 kWh		
2	23 896 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	234 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	468 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 896 kWh	
19	Saanto yhteensä	47 791 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,490 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,980 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiiriin vähimmäismitat	1 072 m	1,0 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 234 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "hekuli"
-
29100 LUVIA

Perinnetalo 1910 6"" hirrestä, ulkomitat 11 x 22 m. Rakennuksen sisäpuolella pinkopahvia erinäisiä kerroksia tapettien kera, ulkopuolella alkuperäinen panelointi suoraan hirressä kiinni.
Huonekorkeuden 3,25 m, lämmitettäviä kuutioiksi reilut 800 m³.
Alapohja on alkuperäinen rossipohja, eristeenä n. 250-300 mm olkea, sammalta, kutterinlastua tms.
Yläpohjassa on noin puolen talon osalta eristeenä kutterinlastua n. 200-300 mm, toisen puolikkaan osalta n. 300-400 mm selluvillaa. Lämmitysjärjestelmänä nyt uunit, 7 kpl.
Vuotuinen sähkönkulutus on nyt talvesta riippuen n. 20000-23000 kWh. Talossa asuu 4-5 henkilöä.
Talo satakunnassa, kolmen kilometrin päässä meren rannasta. Uskoakseni kallio melko lähellä maanpintaa.

Tämä on laskelman yhteenveto
Arvot laskettu keskiarvovuodelle
Laskelma perustuu rakennetietoihin.
Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!
Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 20 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	66 905 kWh	2 675 €
Käyttöveden lämmitystarve	5 000 kWh	240 €
Molemmat yhteensä	71 905 kWh	2 915 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	24 252 kWh	2 910 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	40 kWh	5 €
Molemmat yhteensä	24 292 kWh	2 915 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	71 905 kWh	8 629 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	8 265 litraa	8 265 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 935 kWh	712 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	24 292 kWh	2 915 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	30 227 kWh	3 627 €