

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!				
Talo "Sturmer"		28400 ULVILA			Tulostuspäivä 10.05.2016				
Laskettu Bergheat46.617a-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			120,0 m2	312,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,74 kW	PATTERILÄMMITYS +51 C		21 313 kWh	812 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 300 kWh	-1 290 kWh	-49 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,19 kW	0,12 €/kWh	3,0 SCOP	24 023 kWh	948 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				120 m2	41,8	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				312 m3	16,1	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				120 m2	178	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				312 m3	68,3	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			25 313 kWh	120 m2	211	kWh/m²/v			
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				131,8 brm2	28 323 kWh	215 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliömetri)				131,8 brm2	215 ET	D luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on D luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 761 litraa	1,000 €/ltr	2 761 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			24 m3	100,00 €/m3	2 351 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 023 kWh	0,120 €/kWh	2 883 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 009 kWh	0,120 €/kWh	947 €	3,04 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			14 kWh	0,120 €/kWh	2 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24023 kWh	7 907 kWh	3,04 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,8%	7 893 kWh	947 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,2%	14 kWh	2 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	7 907 kWh	949 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 812 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 934 €			
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	3,15 COP	20 023 kWh	3,14 COP	6 356 kWh	12 kWh	6 367 kWh	764 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,60 COP	1 538 kWh	2 kWh	1 540 kWh	185 €		
- Vastuskäyttö		14 kWh	1,00 COP		14 kWh	0 kWh	(= 1 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 023 kWh	3,04 SCOP	7 893 kWh	14 kWh	7 907 kWh	949 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			16 116 kWh	Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI	43,1 kWh/m	374 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			164 m	Valittu 1 kpl 164 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,04 COP	16 116 kWh	24 023 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava	sisälämpö 21 C,	ulkolämpötilat	1 C ja -28,8 C		
Kun ulkolämpötila on			-10 C	On tarvittava lämmitysteho	4,5 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on			-15 C	On tarvittava lämmitysteho	5,2 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-20 C	On tarvittava lämmitysteho	5,9 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-25 C	On tarvittava lämmitysteho	6,6 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on			-30 C	On tarvittava lämmitysteho	7,4 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on			-35 C	On tarvittava lämmitysteho	8,1 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)			-40 C	On tarvittava lämmitysteho	8,8 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,0 kW				
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-27,5 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 3432 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 14 kWh Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Pori , kohde on ULVILA, jossa koko vuosi = 4246, tammikuu = 691 Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	39%	3 432 h	4 000 kWh	20 023 kWh	24 023 kWh	24 009 kWh	14 kWh	7 907 kWh
31	Tammikuu	69%	514 h	340 kWh	3 258 kWh	3 597 kWh	3 597 kWh	0 kWh	1 184 kWh
28	Helmikuu	71%	479 h	307 kWh	3 046 kWh	3 353 kWh	3 339 kWh	14 kWh	1 104 kWh
31	Maaliskuu	61%	451 h	340 kWh	2 815 kWh	3 155 kWh	3 155 kWh	0 kWh	1 038 kWh
30	Huhtikuu	44%	314 h	329 kWh	1 872 kWh	2 201 kWh	2 201 kWh	0 kWh	724 kWh
31	Toukokuu	23%	173 h	340 kWh	871 kWh	1 211 kWh	1 211 kWh	0 kWh	399 kWh
30	Kesäkuu	9%	65 h	329 kWh	125 kWh	454 kWh	454 kWh	0 kWh	149 kWh
31	Heinäkuu	7%	51 h	340 kWh	14 kWh	354 kWh	354 kWh	0 kWh	117 kWh
31	Elokuu	9%	66 h	340 kWh	120 kWh	460 kWh	460 kWh	0 kWh	151 kWh
30	Syyskuu	23%	165 h	329 kWh	823 kWh	1 152 kWh	1 152 kWh	0 kWh	379 kWh
31	Lokakuu	39%	291 h	340 kWh	1 694 kWh	2 034 kWh	2 034 kWh	0 kWh	669 kWh
30	Marraskuu	54%	389 h	329 kWh	2 392 kWh	2 720 kWh	2 720 kWh	0 kWh	895 kWh
31	Joulukuu	64%	476 h	340 kWh	2 993 kWh	3 333 kWh	3 333 kWh	0 kWh	1 097 kWh

Talo "Sturmer" 28400 ULVILA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1975, Huonelämpö 21,0 C		1,13 [W/m2/K]	21 313 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		120,0 m2	2,60 m	312,0 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,0 m	2,60 m	122,2 m2	178 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		120,0 m2	42 W/m2/Ap/a	312,0 m3	16,1 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,28 U	0,52 kW	120,0 m2	3 646 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,76 kW	120,0 m2	2 121 kWh/a
Umpiseinän ala		0,33 U	1,75 kW	100,2 m2	4 871 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	1,33 kW	18,0 m2	3 712 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,42 kW	4,0 m2	1 179 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,27 U	4,78 kW	362,2 m2	15 530 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,25 x / h	0%	1,40 kW	4 137 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0,56 kW	8,6 l/sek	1 646 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 530 kWh/a	6,74 kW	5 783 kWh/a	21 313 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..		120,0 m2	312,0 m3	Enimmäistehot	21 313 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-29 C	4,78 kWmax	15 530 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,25 kertaa/h	22 l/sek	1,40 kWmax	4 137 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,10 kertaa/h	9 l/sek	0,56 kWmax	1 646 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)				6,74 kWmax	21 313 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			343,2 m3	19,6 W/m3	62 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			312,0 m3	21,6 W/m3	16,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			131,8 m2	51,1 W/m2	162 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			120,0 m2	56,1 W/m2	178 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

28400 ULVILA

(Satakunta)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.617a-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 7 kW
- Pumpuksi valitsit 7 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,2 kW	24 023 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,7 kW	16 125 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,3 kW	7 898 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	3,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,0 kW	4,91 kW
		4,78 kW

Lämmön keruu pellostä (16125 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,352 l/s	43,1 kWh/m	374 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräspankki	267 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 164 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	15 890 kWh
- Kaivot yhteensä	164 m	1 kpl	16 157 kWh	16 157 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	164 m	16 157 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	11,22 [W/m]	29,13 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	4,4 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	16 157 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	164 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	164 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	16 157 kWh	
19	Saanto yhteensä	16 157 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,352 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,352 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle	3,5	
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	374 m	1,1 m

Kaivon syvyys 164 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Sturmer"

28400 ULVILA

1975 valmistunut yksikerroksinen tasamaalla.
Asuinpinta-ala 120 m².
Öljylämmitys (Vanha asukas 2000 l vuodessa).
Uskoisin 2+2 perheellä menevän kuitenkin enemmän.
Vesipatteri järjestelmä. Suihkuhuone vesikiertoinen lattialämmitys.
Eteisessä ja KHH sähköinen lattialämmitys.
Seinissä villaeriste, paksuuksista ei tarkkaa tietoa.
Lattiarakenne ei tiedossa.

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 0,12 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	20 023 kWh	764 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	24 023 kWh	949 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 893 kWh	947 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	14 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	7 907 kWh	949 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	24 023 kWh	2 883 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 761 litraa	2 761 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 300 kWh	516 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 907 kWh	949 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 207 kWh	1 465 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Sturmer"		ULVILA
Lämmitettävää	120 m2	312 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		20 023 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 000 kWh
- Yhteensä		24 023 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		7,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-27,5 C
▪ Maasta kerätään (3,15 COP)	4,8 kW	16 116 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 893 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		14 kWh
Tarvitaan yksi 164 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	374 m

Laskettu Bergheat46.617a-1,7-6 taulukko-ohjelmalla