

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallas!			
Uudisrakennus "perle"		2100 ESPOO			Tulostuspäivä 28.02.2016			
Laskettu Bergheat46.606-1,7-5 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			387,2 m2	1 101,6 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		11,16 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		33 235 kWh	1 327 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	8 308 kWh	-2 492 kWh	-100 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	288 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		11,85 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	36 743 kWh	1 516 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				387 m2	21,2	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				1102 m3	7,5	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				387 m2	86	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				1102 m3	30,2	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			39 235 kWh	387 m2	101	kWh/m²/v		
ET luokitamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				416,9 brm2	45 051 kWh	108 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				416,9 brm2	108 ET	A luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,7 C	Luokitus on A luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		12,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		4 223 litraa	1,000 €/ltr	4 223 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		36 m3	100,00 €/m3	3 595 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		36 743 kWh	0,120 €/kWh	4 409 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		36 743 kWh	0,120 €/kWh	1 126 €	3,92 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			36743 kWh	9 381 kWh	3,92 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	9 381 kWh	1 126 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	9 381 kWh	1 126 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					3 098 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					3 283 €			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	30 743 kWh	4,40 COP	6 981 kWh	0 kWh	6 981 kWh	838 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	6 000 kWh	2,50 COP	2 400 kWh	0 kWh	2 400 kWh	288 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		36 743 kWh	3,92 SCOP	9 381 kWh	0 kWh	9 381 kWh	1 126 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia		27 362 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		45,3 kWh/m	604 m	1,0 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		250 m	Valittu 1 kpl 250 metrin kaivo					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,92 COP	27 362 kWh	36 743 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 22 C,		ulkolämpötilat		1 C ja -28,1 C	
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		7,5 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		9,9 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		11,1 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		12,3 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		13,5 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		14,7 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					11,8 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					12,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-28,7 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).								
12 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3062 tuntia, joka on 35 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Helsinki, kohde on ESPOO, jossa koko vuosi = 4040, tammikuu = 674								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	35%	3 062 h	6 000 kWh	30 743 kWh	36 743 kWh	0 kWh	9 381 kWh
31	Tammikuu	63%	470 h	510 kWh	5 129 kWh	5 639 kWh	0 kWh	1 440 kWh
28	Helmikuu	66%	443 h	460 kWh	4 852 kWh	5 312 kWh	0 kWh	1 356 kWh
31	Maaliskuu	56%	416 h	510 kWh	4 487 kWh	4 997 kWh	0 kWh	1 276 kWh
30	Huhtikuu	41%	294 h	493 kWh	3 036 kWh	3 529 kWh	0 kWh	901 kWh
31	Toukokuu	19%	144 h	510 kWh	1 213 kWh	1 722 kWh	0 kWh	440 kWh
30	Kesäkuu	7%	48 h	493 kWh	87 kWh	580 kWh	0 kWh	148 kWh
31	Heinäkuu	6%	43 h	510 kWh	8 kWh	518 kWh	0 kWh	132 kWh
31	Elokuu	7%	50 h	510 kWh	95 kWh	605 kWh	0 kWh	154 kWh
30	Syyskuu	17%	124 h	493 kWh	991 kWh	1 484 kWh	0 kWh	379 kWh
31	Lokakuu	34%	251 h	510 kWh	2 505 kWh	3 015 kWh	0 kWh	770 kWh
30	Marraskuu	48%	348 h	493 kWh	3 678 kWh	4 171 kWh	0 kWh	1 065 kWh
31	Joulukuu	58%	431 h	510 kWh	4 661 kWh	5 171 kWh	0 kWh	1 320 kWh

Uudisrakennus "perle" 2100 ESPOO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 19,0 C	
				11 568 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		193,6 m2	2,46 m	476,3 m3	24 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		58,7 m	2,46 m	144,5 m2	60 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		193,6 m2	15 W/m2/Ap/a	476,3 m3	6,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,04 U	0,22 kW	193,6 m2	1 527 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	193,6 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,15 U	0,88 kW	118,5 m2	2 350 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	0,84 kW	17,0 m2	2 249 kWh/a
Ovet		1,16 U	0,51 kW	9,0 m2	1 376 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,10 U	2,45 kW	531,7 m2	7 502 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,21 kW	66,1 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,04 x / h	0,31 kW	5,1 l/sek	3 240 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		7 502 kWh/a	3,97 kW	4 067 kWh/a	11 568 kWh/a
Asuin kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016		Huonelämpö 23,0 C	
				21 667 kWh/a	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		193,6 m2	3,23 m	625,3 m3	35 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		58,7 m	3,23 m	189,7 m2	112 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		193,6 m2	28 W/m2/Ap/a	625,3 m3	8,6 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,00 U	0,00 kW	193,6 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,06 U	0,65 kW	193,6 m2	1 972 kWh/a
Umpiseinän ala		0,17 U	1,17 kW	128,7 m2	3 537 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	2,95 kW	55,0 m2	8 892 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,32 kW	6,0 m2	970 kWh/a
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,16 U	5,10 kW	576,9 m2	15 371 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,73 kW	86,9 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,03 x / h	0,36 kW	5,5 l/sek	5 200 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		15 371 kWh/a	7,19 kW	6 296 kWh/a	21 667 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			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			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			0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		387,2 m2	1 101,6 m3	Enimmäistehot	33 235 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitustilalämpötila, teho, energia			-28 C	7,55 kWmax	22 872 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	153 l/sek	2,94 kWmax	8 440 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,03 kertaa/h	11 l/sek	0,67 kWmax	1 923 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)				11,16 kWmax	33 235 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 245,9 m3	9,0 W/m3	27 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 101,6 m3	10,1 W/m3	7,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			416,9 m2	26,8 W/m2	80 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			387,2 m2	28,8 W/m2	86 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

2100 ESPOO

(Uusimaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.606-1,7-5

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 12 kW
- Pumpuksi valitsit 12 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	11,9 kW	36 743 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	8,9 kW	27 362 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,1 kW	9 381 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	12,0 kW	9,16 kW
		9,28 kW

Lämmön keruu pellostä (27361 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,675 l/s	45,3 kWh/m	604 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	283 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 250 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	27 208 kWh
- Kaivot yhteensä	250 m	1 kpl	27 491 kWh	27 491 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	250 m	27 491 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	12,49 [W/m]	37,10 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	5,0 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	27 491 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	250 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	250 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	27 491 kWh	
19	Saanto yhteensä	27 491 kWh	
20	Keruunesteen kiertäminen kaivoa kohden	0,675 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunesteen kiertäminen yhteensä	0,675 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	604 m	1,0 m

Kaivon syvyys 250 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "perle"

2100 ESPOO

Lammi valuharkkotalo, 2 kerrosta, ulkomitat 11,8 x 18,4 m. Kellari + asuinkerros, 388 m² ja 1635 m³.

Ulkoseinät Lammi LL400 valuharkko, 400 mm, 0,17 W/m²K. Koneellinen iv. Enervent Pelican MDE.

Ikkunoiden ala: kellari 17 m², asuinkerros 55 m², 3-kertainen 6-4-6 lasitus, u-arvo 1,0.

Kellari 133 m² täyslämmintä + autotalli 40 m², kellarivarasto 20 m² puolilämmintä +15 C.

Huonekorkeudet: Kellari 2460, asuinkerros 2500 mm pinta-ala 102 m² + laskeva 5100-> 3700 mm kaltevuus 71 m².

Alapohjan lämpöeriste 3 x 70 mm Finnfoam FL300, 0,037 W/m²K.

Yläpohjan lämpöeriste Finnfoam PIR + puhallusvilla 600 mm.

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 12 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	30 743 kWh	838 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	288 €
Molemmat yhteensä	36 743 kWh	1 126 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 381 kWh	1 126 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 381 kWh	1 126 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	36 743 kWh	4 409 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 223 litraa	4 223 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	8 308 kWh	997 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 381 kWh	1 126 €
Kaikki sähkökulutus yhteensä vuodessa	17 689 kWh	2 123 €