

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasil				
Uudiskohde "octavia"		44100 ÄÄNEKOSKI			Tulostuspäivä 24.07.2016				
Laskettu Bergheat46.629-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			319,0 m2	954,2 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		15,53 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		50 192 kWh	1 791 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	10 570 kWh	-5 285 kWh	-189 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	5 pers	1 200 kWh	6 000 kWh	256 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		16,22 kW	0,115 €/kWh	4,1 SCOP	50 907 kWh	1 858 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				319 m2	32,6	Wh/m²/Ap/v			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				954 m3	10,9	Wh/m³/Ap/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				319 m2	157	kWh/m²/v			
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				954 m3	52,6	kWh/m³/v			
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			56 192 kWh	319 m2	176	kWh/m²/v			
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				340,3 brm2	61 477 kWh	181 kWh			
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				340,3 brm2	181 ET	C luokka			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				18,2 C	Luokitus on C luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		16,0 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS						
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		5 851 litraa	1,000 €/ltr	5 851 €	87,00%				
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja		50 m3	105,00 €/m3	5 230 €	73,00%				
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		50 907 kWh	0,115 €/kWh	5 854 €	1,00 COP				
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		50 887 kWh	0,115 €/kWh	1 428 €	4,10 COP				
Sähkövastuksella tuotetaan		20 kWh	0,115 €/kWh	2 €	1,00 COP				
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			50907 kWh	12 434 kWh	4,09 COP				
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,8%	12 414 kWh	1 428 €				
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,2%	20 kWh	2 €				
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	12 434 kWh	1 430 €				
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					4 421 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					4 424 €				
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	44 907 kWh	4,40 COP	10 193 kWh	17 kWh	10 210 kWh	1 174 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,70 COP	6 000 kWh	2,70 COP	2 221 kWh	2 kWh	2 224 kWh	256 €		
- Vastuskäyttö		20 kWh	1,00 COP		20 kWh	0 kWh	(= 2 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		50 907 kWh	4,09 SCOP	12 414 kWh	20 kWh	12 434 kWh	1 430 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		38 473 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		37,9 kWh/m	1 016 m	1,3 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		375 m		tai 2 kpl 221 metrisiä kaivoja					
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,09 COP	38 473 kWh	50 907 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 18 C,		ulkolämpötilat		-1 C ja -32,8 C		
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		9,0 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		12,1 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		13,7 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		15,3 kW	Lähes täysteho			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		16,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		18,5 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					16,2 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					16,0 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-32,1 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).									
16 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3182 tuntia, joka on 36 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 20 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä , kohde on ÄÄNEKOSKI, jossa koko vuosi = 4832, tammikuu = 785									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	36%	3 182 h	6 000 kWh	44 907 kWh	50 907 kWh	50 887 kWh	20 kWh	12 434 kWh
31	Tammikuu	66%	488 h	510 kWh	7 296 kWh	7 805 kWh	7 805 kWh	0 kWh	1 906 kWh
28	Helmikuu	67%	448 h	460 kWh	6 701 kWh	7 161 kWh	7 141 kWh	20 kWh	1 749 kWh
31	Maaliskuu	55%	407 h	510 kWh	6 004 kWh	6 513 kWh	6 513 kWh	0 kWh	1 591 kWh
30	Huhtikuu	40%	286 h	493 kWh	4 089 kWh	4 582 kWh	4 582 kWh	0 kWh	1 119 kWh
31	Toukokuu	20%	152 h	510 kWh	1 914 kWh	2 424 kWh	2 424 kWh	0 kWh	592 kWh
30	Kesäkuu	8%	54 h	493 kWh	372 kWh	865 kWh	865 kWh	0 kWh	211 kWh
31	Heinäkuu	5%	38 h	510 kWh	93 kWh	603 kWh	603 kWh	0 kWh	147 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	510 kWh	520 kWh	1 030 kWh	1 030 kWh	0 kWh	252 kWh
30	Syyskuu	23%	163 h	493 kWh	2 110 kWh	2 603 kWh	2 603 kWh	0 kWh	636 kWh
31	Lokakuu	37%	272 h	510 kWh	3 848 kWh	4 357 kWh	4 357 kWh	0 kWh	1 064 kWh
30	Marraskuu	50%	361 h	493 kWh	5 288 kWh	5 781 kWh	5 781 kWh	0 kWh	1 412 kWh
31	Joulukuu	60%	449 h	510 kWh	6 673 kWh	7 182 kWh	7 182 kWh	0 kWh	1 754 kWh

Uudiskohde "octavia" 44100 ÄÄNEKOSKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	21,0 C	0,89 [W/m2/K]
				30 272 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		191,0 m2	2,65 m	506,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		57,2 m	2,65 m	151,5 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		191,0 m2	33 W/m2/Ap/a	506,2 m3
				12,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,13 U	0,76 kW	191,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,98 kW	191,0 m2
Umpiseinän ala		0,55 U	3,56 kW	113,5 m2
Ikkunat		0,90 U	1,54 kW	30,0 m2
Ovet		0,90 U	0,41 kW	8,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,25 U	7,25 kW	533,5 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,48 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,45 kW	6,4 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		24 324 kWh/a	9,18 kW	5 948 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	13,0 C	1,03 [W/m2/K]
				17 297 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		128,0 m2	3,50 m	448,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,7 m	3,50 m	167,0 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		128,0 m2	28 W/m2/Ap/a	448,0 m3
				8,0 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,20 U	0,79 kW	128,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,12 U	0,75 kW	128,0 m2
Umpiseinän ala		0,18 U	1,26 kW	144,0 m2
Ikkunat		0,90 U	0,17 kW	4,0 m2
Ovet		1,29 U	1,19 kW	19,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,21 U	4,16 kW	423,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	1,49 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,40 kW	6,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 938 kWh/a	6,05 kW	4 359 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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
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 ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a		0 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,30 kW	12,0 Wh/m	25,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		319,0 m2	954,2 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-33 C	11,41 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,36 kertaa/h	95 l/sek	2,97 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	13 l/sek	0,85 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		25 metriä	2 624 kWh/v	0,30 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				15,53 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			1 019,6 m3	15,2 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			954,2 m3	16,3 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			340,3 m2	45,6 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			319,0 m2	48,7 W/m2
				157 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

44100 ÄÄNEKOSKI

(Keski-Suomi)

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

Bergheat46.629-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 16 kW
- Pumpuksi valitsit 16 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	16,2 kW	50 907 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	12,1 kW	38 488 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,9 kW	12 419 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,1 SCOP	4,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	16,0 kW	12,53 kW

Lämmön keruu pellostä (38487 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,900 l/s	37,9 kWh/m	1 016 m	1,3 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräspankki	223 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 221 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 822 kWh
- Kaivot yhteensä	221 m	2 kpl	19 272 kWh	38 545 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	442 m	38 545 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	442 m	38 473 kWh	9,94 [W/m]	27,98 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		87,2 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: 1 RIVI -			
1	19 272 kWh		
2	19 272 kWh		
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	2 kpl	
15	Kunkin kaivon aktiivisyvyys	221 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	442 m	
17	Kaivojen etäisyys toisistaan	25 m	
18	Saanto yhdestä kaivosta	19 272 kWh	
19	Saanto yhteensä	38 545 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,450 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,900 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	1 016 m	1,3 m

Kaivojen keskinäinen etäisyys oltava vähintään 25 metriä

Kaivon syvyys 221 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudiskohde "octavia"

44100 ÄÄNEKOSKI

Uudiskohdetta alettu rakentamaan okt+at, autotalli pystytetty jonka yhteyteen tulisi lämpökeskus.
Lamellihirsitalo 205 mm, lämmitettävää 191 m², isot ikkunat U: 1.0, maanvarainen laatta 25 cm styroks,
yp puhallusvilla 50 cm, sisäkorkeus 2,4 m, olohuoneessa 40 m² sisäkorkeus 3,5m.

Iso varaava leivinuuni.

Autotalli: puurunko lämmitettävää 128m² villa 20 cm 2xgyproc.

Maanvarainen laatta styroks 15 cm, yläpohja puhallusvilla 40 cm.

Sisäkorkeus 3.5 m, pienet ikkunat U 1.0 Autotallissa ~13c.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuimitoitus!

Isoon kohteeseen tarvitaan aina ammattisuunnittelija!

Laskettu 16 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	44 907 kWh	1 174 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	256 €
Molemmat yhteensä	50 907 kWh	1 430 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	12 414 kWh	1 428 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	20 kWh	2 €
Molemmat yhteensä	12 434 kWh	1 430 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,1 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	50 907 kWh	5 854 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	5 851 litraa	5 851 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	10 570 kWh	1 216 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	12 434 kWh	1 430 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	23 004 kWh	2 645 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudiskohde "octavia"		ÄÄNEKOSKI
Lämmitettävää	319 m2	954 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		44 907 kWh
- Lämmin käyttövesi		6 000 kWh
- Yhteensä		50 907 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		16,2 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		16,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-32,1 C
▪ Maasta kerätään (4,4 COP)	12,4 kW	38 473 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		12 414 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		20 kWh
Tarvitaan 2 x 221 m = 442 aktiivimetriä lämpökaivoja tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	1016 m

Laskettu Bergheat46.629-1,7-6 taulukko-ohjelmalla