

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasil				
Uudisrakennus "Uusionni"		17320 ASIKKALA			Tulostuspäivä 16.11.2016				
Laskettu Bergheat46.646-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			163,0 m2	413,6 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		6,77 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		22 424 kWh	814 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	5 890 kWh	-2 945 kWh	-107 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	221 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		7,32 kW	0,115 €/kWh	4,2 SCOP	24 279 kWh	928 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				163 m2	31,3 W /m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				414 m3	12,3 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				163 m2	138 kWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				414 m3	54,2 kWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			27 224 kWh	163 m2	167 kWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-31,5 C	7,32 kW	44,9 W/m2	17,7 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			19,9 C	156 ET	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			7,5 kW	- tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 791 litraa	1,000 €/ltr	2 791 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhaake			41 m3	105,00 €/m3	4 259 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			24 279 kWh	0,115 €/kWh	2 792 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			24 279 kWh	0,115 €/kWh	662 €	4,22 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,115 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				24279 kWh	5 756 kWh	4,22 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 756 kWh	662 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 756 kWh	662 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 129 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						2 130 €			
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku			
- Lämmitys kuluttaa	5,08 COP	19 479 kWh	5,08 COP	3 836 kWh	0 kWh	3 836 kWh	441 €		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	4 800 kWh	2,50 COP	1 920 kWh	0 kWh	1 920 kWh	221 €		
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)		
- Lämpö ja vesi yhteensä		24 279 kWh	4,22 SCOP	5 756 kWh	0 kWh	5 756 kWh	662 €		
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		18 523 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		41,7 kWh/m	445 m	1,1 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		200 m	Valittu 1 kpl 200 aktiivimetrisen kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				4,22 SCOP	18 523 kWh	24 279 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 20 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -30,3 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		4,4 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		5,1 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		5,8 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		6,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		7,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		8,0 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW	Täystehoinen			
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					7,3 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					7,5 kW	Täystehoinen			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-31,5 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).									
7,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3237 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Lahti , kohde on ASIKKALA, jossa koko vuosi = 4392, tammikuu = 726									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	37%	3 237 h	4 800 kWh	19 479 kWh	24 279 kWh	24 279 kWh	0 kWh	5 756 kWh
31	Tammikuu	65%	484 h	408 kWh	3 220 kWh	3 628 kWh	3 628 kWh	0 kWh	860 kWh
28	Helmikuu	67%	449 h	368 kWh	3 003 kWh	3 371 kWh	3 371 kWh	0 kWh	799 kWh
31	Maaliskuu	56%	415 h	408 kWh	2 705 kWh	3 113 kWh	3 113 kWh	0 kWh	738 kWh
30	Huhtikuu	40%	286 h	395 kWh	1 752 kWh	2 146 kWh	2 146 kWh	0 kWh	509 kWh
31	Toukokuu	20%	148 h	408 kWh	705 kWh	1 113 kWh	1 113 kWh	0 kWh	264 kWh
30	Kesäkuu	9%	64 h	395 kWh	89 kWh	483 kWh	483 kWh	0 kWh	115 kWh
31	Heinäkuu	8%	57 h	408 kWh	18 kWh	425 kWh	425 kWh	0 kWh	101 kWh
31	Elokuu	10%	73 h	408 kWh	137 kWh	545 kWh	545 kWh	0 kWh	129 kWh
30	Syyskuu	23%	166 h	395 kWh	847 kWh	1 242 kWh	1 242 kWh	0 kWh	294 kWh
31	Lokakuu	38%	281 h	408 kWh	1 699 kWh	2 106 kWh	2 106 kWh	0 kWh	499 kWh
30	Marraskuu	51%	365 h	395 kWh	2 342 kWh	2 736 kWh	2 736 kWh	0 kWh	649 kWh
31	Joulukuu	60%	449 h	408 kWh	2 963 kWh	3 370 kWh	3 370 kWh	0 kWh	799 kWh

Uudisrakennus "Uusionni" 17320 ASIKKALA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	21,0 C	0,71 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		129,0 m2	2,60 m	335,4 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		47,7 m	2,60 m	124,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		129,0 m2	27 W/m2/Ap/a	335,4 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,57 kW	129,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,63 kW	129,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,84 kW	96,1 m2
Ikkunat		0,90 U	1,08 kW	22,0 m2
Ovet		1,00 U	0,33 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	3,44 kW	382,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	0,94 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,30 kW	4,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 904 kWh/a	4,68 kW	3 671 kWh/a
Talli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2016, Huonelämpö	17,0 C	1,20 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		34,0 m2	2,30 m	78,2 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		24,8 m	2,30 m	57,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		34,0 m2	36 W/m2/Ap/a	78,2 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,15 kW	34,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,15 kW	34,0 m2
Umpiseinän ala		0,21 U	0,46 kW	44,1 m2
Ikkunat		0,90 U	0,18 kW	4,0 m2
Ovet		1,31 U	0,59 kW	9,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,26 U	1,54 kW	125,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,27 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,12 kW	2,0 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 432 kWh/a	1,93 kW	1 016 kWh/a
Rakennus 3 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 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	
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	
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, CALPEX6 QUADRIGA H25+25/S28+22/142 tehohäviö vuodessa		0,16 kW	12,3 Wh/m	13,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		163,0 m2	413,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-30 C	4,98 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,44 kertaa/h	51 l/sek	1,20 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	7 l/sek	0,43 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		13 metriä	1 401 kWh/v	0,16 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				6,77 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			472,0 m3	14,3 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			413,6 m3	16,4 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			181,3 m2	37,4 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			163,0 m2	41,6 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

17320 ASIKKALA

(Päijät-Häme)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.646-1,6-6

0,1 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisenä	Valittu 7,5 kW
- Pumpuksi valitsit 7,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	7,3 kW	24 279 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,7 kW	18 523 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 756 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	4,2 SCOP	4,2 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	7,5 kW	5,88 kW
		6,02 kW

Lämmön keruu pellostä (18523 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Uputussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,422 l/s	41,7 kWh/m	445 m	1,1 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	388 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 200 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	18 167 kWh
- Kaivot yhteensä	200 m	1 kpl	18 555 kWh	18 555 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	200 m	18 555 kWh

			Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	200 m	18 523 kWh	10,57 [W/m]	30,12 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		92,8 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	18 555 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	200 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	200 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	18 555 kWh	
19	Saanto yhteensä	18 555 kWh	
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,422 l/s @ Δt = 3,5 K	
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,422 l/s @ Δt = 3,5 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellostä	Putken pituus	Uputussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	445 m	1,1 m

Kaivon syvyys 200 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "Uusionni"

17320 ASIKKALA

1 -kerroksinen uudisrakennus, jossa lämmintä 127 m² + 34 m² autotalli @+17 C, lattialämmityksillä
Talon ulkomitat 10 x 14,4 m. Eristeet selluvillaa, seinässä 250 mm ja katossa 500 mm.
Tekninen tila sijaitsee autotallirakennuksessa. Välissä kulkee 4 -putkinen lämpökanaali noin 13 m.
Maavarainen laatta, jonka alla styroksi 200 mm. Seinän kokonaispaksuus talossa 325 mm.
Ikkunat kolmikerroksisia (U arvo alle 1) ja normaali määrä.
Tallissa lattiassa ja katossa sama eristepaksuus, kuin talossa, seinässä 220 mm.
Tallissa seinän kokonaispaksuus 295 mm. Tallin tavoitelämpötila noin 17 astetta.

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 7,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	19 479 kWh	441 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	221 €
Molemmat yhteensä	24 279 kWh	662 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 756 kWh	662 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 756 kWh	662 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,2 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	24 279 kWh	2 792 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 791 litraa	2 791 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 890 kWh	677 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 756 kWh	662 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 646 kWh	1 339 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "Uusionni"		ASIKKALA
Lämmitettävää	163 m2	414 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		19 479 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 800 kWh
- Yhteensä		24 279 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		7,3 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		7,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-31,5 C
▪ Maasta kerätään (5,08 COP) 6,0 kW		18 523 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 756 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Tarvitaan yksi 200 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	445 m

Laskettu Bergheat46.646-1,6-6 taulukko-ohjelmalla