

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteoimittajallasi!			
Talo "MasaK "		94430 TORNIO			Tulostuspäivä 24.05.2016			
Laskettu Bergheat46.619-1,7-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			141,0 m2	359,6 m3		
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		5,27 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		16 886 kWh	644 €		
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 615 kWh	-1 385 kWh	-53 €		
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €		
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		5,74 kW	0,12 €/kWh	3,9 SCOP	19 502 kWh	775 €		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				141 m2	21,6	Wh/m²/Ap/v		
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				360 m3	8,5	Wh/m³/Ap/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				141 m2	120	kWh/m²/v		
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				360 m3	47,0	kWh/m³/v		
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			20 886 kWh	141 m2	148	kWh/m²/v		
ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Läminvesi+Taloussähkö				153,7 brm2	24 117 kWh	157 kWh		
ET -luokan määrittys (Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri)				153,7 brm2	157 ET	B luokka		
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu				21,0 C	Luokitus on B luokka - Pientalot			
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 242 litraa	1,000 €/ltr	2 242 €	87,00%		
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekahalkoja			19 m3	100,00 €/m3	1 908 €	73,00%		
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			19 502 kWh	0,120 €/kWh	2 340 €	1,00 COP		
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			19 502 kWh	0,120 €/kWh	607 €	3,86 COP		
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,00 COP		
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				19502 kWh	5 058 kWh	3,86 COP		
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	5 058 kWh	607 €		
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €		
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	5 058 kWh	607 €		
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 635 €		
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 733 €		
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Lämmitys kuluttaa	4,40 COP	15 502 kWh	4,40 COP	3 520 kWh	0 kWh	3 520 kWh	422 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,60 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 538 kWh	185 €	
- Vastuskäyttö	0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 502 kWh	3,86 SCOP	5 058 kWh	0 kWh	5 058 kWh	607 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS								
- Maasta vuodessa kerättävä energia			14 443 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS	
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		32,9 kWh/m	439 m	1,5 m	
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			198 m	Valittu 1 kpl 198 metrin kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				3,86 COP	14 443 kWh	19 502 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan								
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 21 C,		ulkolämpötilat		-1 C ja -37,8 C	
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,0 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		3,5 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		4,0 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		4,5 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		5,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		5,5 kW	Lähes täysteho		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		6,0 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					5,7 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,0 kW	Vähän ylitheho		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka					-60,9 C	Ylitehoinen		
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).								
8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 2438 tuntia, joka on 28 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh								
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Oulu , kohde on TORNIO, jossa koko vuosi = 5557, tammikuu = 905								
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!								
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA								
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	28%	2 438 h	4 000 kWh	15 502 kWh	19 502 kWh	0 kWh	5 058 kWh
31	Tammikuu	48%	358 h	340 kWh	2 526 kWh	2 866 kWh	0 kWh	743 kWh
28	Helmikuu	48%	323 h	307 kWh	2 274 kWh	2 581 kWh	0 kWh	670 kWh
31	Maaliskuu	41%	302 h	340 kWh	2 075 kWh	2 415 kWh	0 kWh	626 kWh
30	Huhtikuu	30%	219 h	329 kWh	1 425 kWh	1 754 kWh	0 kWh	455 kWh
31	Toukokuu	19%	138 h	340 kWh	763 kWh	1 103 kWh	0 kWh	286 kWh
30	Kesäkuu	8%	59 h	329 kWh	144 kWh	473 kWh	0 kWh	123 kWh
31	Heinäkuu	6%	46 h	340 kWh	28 kWh	367 kWh	0 kWh	95 kWh
31	Elokuu	9%	64 h	340 kWh	169 kWh	508 kWh	0 kWh	132 kWh
30	Syyskuu	18%	127 h	329 kWh	687 kWh	1 015 kWh	0 kWh	263 kWh
31	Lokakuu	27%	205 h	340 kWh	1 297 kWh	1 636 kWh	0 kWh	424 kWh
30	Marraskuu	37%	268 h	329 kWh	1 818 kWh	2 147 kWh	0 kWh	557 kWh
31	Joulukuu	44%	329 h	340 kWh	2 296 kWh	2 636 kWh	0 kWh	684 kWh

Talo "MasaK " 94430 TORNIO, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2012, Huonelämpö	21,0 C	0,64 [W/m2/K]
				16 886 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		141,0 m2	2,55 m	359,6 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		50,3 m	2,55 m	128,3 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		141,0 m2	22 W/m2/Ap/a	359,6 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,11 U	0,48 kW	141,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,79 kW	141,0 m2
Umpiseinän ala		0,17 U	1,10 kW	104,0 m2
Ikkunat		0,88 U	1,08 kW	19,6 m2
Ovet		0,90 U	0,26 kW	4,7 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,15 U	3,71 kW	410,3 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	70%	1,14 kW
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,42 kW	5,5 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		12 344 kWh/a	5,27 kW	4 542 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 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		
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 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		
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		
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		
Lämmönsiirtokanaalia ei ole				0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		141,0 m2	359,6 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-38 C	3,71 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	50 l/sek	1,14 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	6 l/sek	0,42 kWmax
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				5,27 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			405,7 m3	13,0 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			359,6 m3	14,7 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			153,7 m2	34,3 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			141,0 m2	37,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

94430 TORNIO

(Lappi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.619-1,7-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8 kW
- Pumpuksi valitsit 8 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,7 kW	19 502 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,9 kW	14 443 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,1 kW	5 058 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,9 SCOP	3,9 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,0 kW	4,44 kW
		6,18 kW

Lämmön keruu pellostä (14443 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,450 l/s	32,9 kWh/m	439 m	1,5 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräspankki	168 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 198 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	14 358 kWh
- Kaivot yhteensä	198 m	1 kpl	14 526 kWh	14 526 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	198 m	14 526 kWh

	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	8,33 [W/m]	31,23 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden	1,7 [W/m/K]	6,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	14 526 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	198 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	198 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	14 526 kWh
19	Saanto yhteensä	14 526 kWh
20	Keruunestein kiertä kaivoa koh	0,450 l/s @ Δt = 3,5 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,450 l/s @ Δt = 3,5 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5	
23	Keruu pellostä	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	439 m 1,5 m

Kaivon syvyys 198 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "MasaK "

94430 TORNIO

Nykytilanne

Talo 2012 tasamaalla, 137 m², yhdessä kerroksessa, ilmatilavuus 343 m³
Ulkoseinien ala 104 m², U-arvo 0,17 W/m²K. Yläpohja 141 m², 0,09 W/m²K.
Alapohja maanvarainen 141m², 0,11 W/m²K. Ikkunat 19,60 m², 0,88 W/m²K
Koneellinen ilmanvaihto, LTO. Sähkön kokonaisvuosikulutus 9000 kWh.
Maalämpöpumppu Alpha-Innotec WZS81H, eli 8 kW vaihtoverttiilikone.
Lämmityskenttä kahdella piirillä, putkea yhteensä 550 metriä.

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 8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 502 kWh	422 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	19 502 kWh	607 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 058 kWh	607 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 058 kWh	607 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		3,9 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	19 502 kWh	2 340 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 242 litraa	2 242 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 615 kWh	554 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 058 kWh	607 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 673 kWh	1 161 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "MasaK "		TORNIO
Lämmitettävää	141 m2	360 m3
Vuotuinen lämmitystarve:		
- Kiinteistö		15 502 kWh
- Lämmin käyttövesi		4 000 kWh
- Yhteensä		19 502 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		5,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-60,9 C
▪ Maasta kerätään (4,4 COP)	6,2 kW	14 443 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä		5 058 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
Tarvitaan yksi 198 aktiivimetrin syvyinen porakaivo tai		
Vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	439 m

Laskettu Bergheat46.619-1,7-6 taulukko-ohjelmalla