

MAALÄMMITYSLASKELMA ( keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)

Laskelma on viitteellinen

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!

Laajennettu rintamamiestalo "Ast3rix"

99100 Kittilä

Tulostuspäivä 15.09.2014

Laskettu BERGHEAT 46.682-1,8 taulukko-ohjelmalla

Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →

196,1 m2

525,8 m3

Rakennusten lämmitystarve vuodessa

12,15 kW

PATTERILÄMMITYS

44 562 kWh

2 026 €

Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö

30%

5 441 kWh

-1 632 kWh

-74 €

Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus

0,68 kW

6 pers

1 000 kWh

6 000 kWh

360 €

Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa

12,84 kW

0,15 €/kWh

3,18 COP

48 930 kWh

2 311 €

Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi

196 m2

37,1

Wh/m²/Ap/v

Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi

526 m3

13,8

Wh/m³/Ap/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2

196 m2

227

kWh/m²/v

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3

526 m3

84,7

kWh/m³/v

Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä

50 562 kWh

196 m2

258

kWh/m²/v

ET luokittamiseksi: Lämmitystarve+Lämminvesi+Taloussähkö

219,9 brm2

54 371 kWh

247 kWh

ET -luokan määritys ( Kilowattituntia vuodessa per bruttoneliometri )

219,9 brm2

247 ET

E luokka

Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu

19,1 C

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle

12,8 kW

tehoisella pumpulla

Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä

5 624 litraa

1,150 €/ltr

6 468 €

87,00%

Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä

41 m3

68,00 €/m3

2 773 €

80,00%

Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä

48 930 kWh

0,150 €/kWh

7 339 €

1,00 COP

Pumpun osuus lämmön tuottamisesta

48 930 kWh

0,150 €/kWh

2 311 €

3,18 COP

Sähkövastuksella tuotetaan

0 kWh

0,150 €/kWh

0 €

1,00 COP

Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP

48930 kWh

15 409 kWh

3,18 COP

Pumpun osuus sähkön kulutuksesta

100,0%

15 409 kWh

2 311 €

Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta

0,0%

0 kWh

0 €

Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa

100,0%

15 409 kWh

2 311 €

Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna

4 156 €

Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna

5 028 €

Energiaa

COP

Pumpun sähkö

Vastussähköä

Sähköä yht.

Sähkölasku

Lämmitys kuluttaa

42 930 kWh

3,30 COP

13 009 kWh

0 kWh

13 009 kWh

1 951 €

Käyttövesi kuluttaa

6 000 kWh

2,50 COP

2 400 kWh

0 kWh

2 400 kWh

360 €

Vastuskäyttö

0 kWh

1,00 COP

0 kWh

0 kWh

(= 0 EUR)

Lämpö ja vesi yhteensä

48 930 kWh

3,18 COP

15 409 kWh

0 kWh

15 409 kWh

2 311 €

LÄMMÖN KERUU

Maasta vuodessa kerättävä energia 33521 kWh

KOSTEUS

MAALAJI

Tuotto/metri

PITUUS

SYVYYS

Jos keruupiiri PELLOSSA

KOSTEA SAVI

39,2 kWh/m

854 m

1,5 m

Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona

414 m

tai 250+248+0+0 metriä

2 kaivoa

Kaivon yläosan lämpötila, lämpötilagradientti ja enimmäistehot

3,3 C

9,24 mK/m

8,9 kW

17,9 W/m

Kaivon häiriintymätön keskilämpötila, energiaa kalliosta ja bruttoenergiaa

4,3 C

67,3 kWh/m

98,3 kWh/m

Kiviaineksen lämmönjohtoluuvuksi valittu 3 W / (mK) ja keskikuorma kaivosta vuoden jaksolla on

7,7 W/m

1,8 W / (mK)

Vuotuinen pumpun tuotto, COP ja lämpökaivasta otettu lämpöenergia

48 930 kWh

3,18 COP

33 521 kWh

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan

PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.

Mitoittava sisälämpö 19 C,

ulkolämpötilat -5 C ja -38 C

Kun ulkolämpötila on

-10 C

On tarvittava lämmitysteho

6,5kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-15 C

On tarvittava lämmitysteho

7,7kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-20 C

On tarvittava lämmitysteho

8,8kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-25 C

On tarvittava lämmitysteho

9,9 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-30 C

On tarvittava lämmitysteho

11,0 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-35 C

On tarvittava lämmitysteho

12,2 kW

Osatehoinen

Kun ulkolämpötila on

-40 C

On tarvittava lämmitysteho

13,3 kW

Täyستهoinen

Täyستهoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →

12,8 kW

OMA PUMPPUTEHON VALINTASI

12,8 kW

Täyستهoinen

Sen teho riittää täyستهoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka

-38 C

Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.

Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.

Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövästus tai talon takka.

Sähkövästuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).

12,8 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3823 tuntia, joka on 44 prosenttia ajasta. Sähkövästuksella tuotetaan 0 kWh

Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Sodankylä, kohde on Kittilä, jossa koko vuosi = 6119, tammikuu = 937

Tämä mitoitus ei ole takuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!

VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA

Päiviä

Kuukausi

Käyntitunnit

Käyttövesi

Rakennus

Molemmat yht

Pumpulla

Vastuksella

Sähkön kulutus

365

Koko vuosi

44%

3 823 h

6 000 kWh

42 930 kWh

48 930 kWh

48 930 kWh

0 kWh

15 409 kWh

31

Tammikuu

74%

553 h

510 kWh

6 571 kWh

7 081 kWh

7 081 kWh

0 kWh

2 230 kWh

28

Helmikuu

73%

491 h

460 kWh

5 821 kWh

6 281 kWh

6 281 kWh

0 kWh

1 978 kWh

31

Maaliskuu

61%

452 h

510 kWh

5 279 kWh

5 789 kWh

5 789 kWh

0 kWh

1 823 kWh

30

Huhtikuu

47%

336 h

493 kWh

3 807 kWh

4 300 kWh

4 300 kWh

0 kWh

1 354 kWh

31

Toukokuu

31%

227 h

510 kWh

2 397 kWh

2 906 kWh

2 906 kWh

0 kWh

915 kWh

30

Kesäkuu

13%

96 h

493 kWh

736 kWh

1 229 kWh

1 229 kWh

0 kWh

387 kWh

31

Heinäkuu

9%

66 h

510 kWh

340 kWh

850 kWh

850 kWh

0 kWh

268 kWh

31

Elokuu

15%

114 h

510 kWh

945 kWh

1 454 kWh

1 454 kWh

0 kWh

458 kWh

30

Syyskuu

29%

210 h

493 kWh

2 195 kWh

2 688 kWh

2 688 kWh

0 kWh

847 kWh

31

Lokakuu

44%

324 h

510 kWh

3 633 kWh

4 143 kWh

4 143 kWh

0 kWh

1 305 kWh

30

Marraskuu

60%

430 h

493 kWh

5 015 kWh

5 509 kWh

5 509 kWh

0 kWh

1 735 kWh

31

Joulukuu

70%

523 h

510 kWh

6 189 kWh

6 699 kWh

6 699 kWh

0 kWh

2 110 kWh

RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
<b>Kellarikerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>		<b>Rak vuosi 1950</b>		<b>Huonelämpö 16,0 C</b>	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,10 m	8,20 m	2,86 m	74,6 m2	186,6 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	8,44 m	7,54 m	2,20 m	63,6 m2	140,0 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,33 m	0,22 U	115 kWh/m2	197,6 m2	7 293 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				159,1 m3	62 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				159,1 m3	10,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				74,6 m2	132 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				63,6 m2	155 kWh/m2/v
Alapohja maanvarainen		0,30 U		63,6 m2	3 266 kWh/v
Yläpohja		0,00 U		63,6 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,29 U		68,3 m2	3 342 kWh/v
Ikkunat		2,00 U		2,0 m2	684 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,22 U		197,6 m2	7 293 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	31,8 m3/h	8,8 l/sek	1 960 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,06 x / h		9,5 m3/h	2,7 l/sek	588 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,38 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>		<b>Rak vuosi 1950</b>		<b>Huonelämpö 20,0 C</b>	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	13,00 m	8,20 m	3,02 m	106,6 m2	309,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	12,58 m	7,78 m	2,60 m	97,9 m2	254,5 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,27 U	169 kWh/m2	301,6 m2	16 514 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				283,8 m3	86 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				283,8 m3	14,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				106,6 m2	230 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				97,9 m2	251 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		97,9 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,13 U		97,9 m2	0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,40 U		87,9 m2	7 245 kWh/v
Ikkunat		1,80 U		14,0 m2	5 194 kWh/v
Ovet		1,80 U		4,0 m2	1 484 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,27 U		301,6 m2	16 514 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,30 x / h	0%	85,1 m3/h	23,7 l/sek	6 318 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		22,7 m3/h	6,3 l/sek	1 685 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		6,90 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana</b>		<b>Rak vuosi 1950</b>		<b>Huonelämpö 20,0 C</b>	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot	9,10 m	4,40 m	2,82 m	40,0 m2	96,1 m3
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot	8,68 m	3,98 m	2,40 m	34,5 m2	82,9 m3
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus	0,21 m	0,31 U	237 kWh/m2	129,9 m2	8 174 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				82,9 m3	123 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				82,9 m3	20,1 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				40,0 m2	255 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				34,5 m2	295 kWh/m2/v
Alapohja		0,00 U		34,5 m2	0 kWh/v
Yläpohja		0,20 U		34,5 m2	1 424 kWh/v
Umpiseinän ala		0,45 U		56,8 m2	5 266 kWh/v
Ikkunat		1,80 U		4,0 m2	1 484 kWh/v
Ovet		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,31 U		129,9 m2	8 174 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	20,7 m3/h	5,8 l/sek	1 538 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		6,6 m3/h	1,8 l/sek	492 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		2,87 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Rakennus 4 ei valittu!</b>		<b>Rak vuosi</b>		<b>Huonelämpö</b>	
Rak. pituus, leveys, korkeus, bruttoala, bruttokuutiot					0 kWh/v
Sisä pituus, leveys, korkeus, ala, ilmakuutiot					
Ulkovaipan paksuus, U -arvo, ala, energiankulutus		0,00 U	0 kWh/m2	0,0 m2	0 kWh/v
Sisätilan kuutiot, lämpöenergian kulutus kuutiometriä kohden				0,0 m3	0 kWh/m3/v
Sisätilan kuutiot, kulutus kuutiometriä ja Astepäivää kohden				0,0 m3	0,0 W/Ap/m3/v
Bruttoala, kerrosala				0,0 m2	0 kWh/m2/v
Nettoala, lämmin ala				0,0 m2	0 kWh/m2/v
Alapohja maanvarainen		0,00 U			0 kWh/v
Yläpohja		0,00 U			0 kWh/v
Umpiseinän ala		0,00 U			0 kWh/v
Ikkunat		0,00 U			0 kWh/v
Ovet		0,00 U			0 kWh/v
Koko ulkovaipan pinta-ala yhteensä		0,00 U		0,0 m2	0 kWh/v
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,00 x / h	0%	0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,00 x / h		0,0 m3/h	0,0 l/sek	0 kWh/v
Rakennukseen tarvitaan lämpötehoa enimmillään noin		0,00 kW	Käyttöveden lämmitystarve ei ole mukana		
<b>Lämmönsiirtokanaalia ei ole</b>		0,00 kW	10,0 Wh/m	Ei ole	0 kWh/v
<b>Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..</b>		196,1 m2	525,8 m3	Enimmäistehot	44 562 kWh/v
<b>Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, max. Lämmitysteho ja vuotuinen energian kulutus</b>			-38 C	8,52 kWmax	31 981 kWh/v
Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,26 kertaa/h	38 l/sek	2,83 kWmax	9 816 kWh/v
Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,07 kertaa/h	11 l/sek	0,80 kWmax	2 765 kWh/v
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/v
<b>Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )</b>				12,15 kWmax	44 562 kWh/v
<b>Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3</b>			591,8 m3	20,5 W/m3	75 kWh/m3/v
<b>Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3</b>			525,8 m3	23,1 W/m3	13,8 W/Ap/m3/v
<b>Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2</b>			221,3 m2	54,9 W/m2	201 kWh/brm2
<b>Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2</b>			196,1 m2	62,0 W/m2	227 kWh/m2/v

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat 46.682 - 1,8

15.09.2014

Lämpötehon ja lämpöenergian komponentit täystehoisella lämpöpumpulla		
Kohteen lämmitystarve on	12,8 kW	48 930 kWh
Maasta otetaan energiaa vuodessa	8,8 kW	33 521 kWh
Sähköverkosta otetaan energiaa vuodessa	4,0 kW	15 409 kWh
COP (= hyötysuhde) täystehoisella lämpöpumpulla	laskettu COP	3,18 COP

Lämmön keruu pellostä ( 33521 kWh / vuosi )			
Maalaji	Tuotto/metri	Pituus	Upotussyvyys
KOSTEA SAVI	39,2 kWh/m	854 m	1,5 m

### ENERGIKAIVO, Kittilä, kaivosta tarvitaan 33521 kWh, valittu pumpputeho 12,8 kW

Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 0 – 20 metriä				0,100 Celsius/m	
Kaivon lämpötilan muutos, gradientti syvyyksillä 20 -metristä alaspäin				0,010 Celsius/m	
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines		
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		3,3 C	3,0 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta energiaa/m	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	21,9 kWh/m	219 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	49,7 kWh/m	497 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 414 m	83,0 kWh/m	32 718 kWh	
Kaivon pohjalla, 250 metrissä = noin +5,6C lämpötila.					
Koko kaivo		414 m	81,0 kWh/m	33 434 kWh	
Yhtenä kaivona		414 m	33 521 kWh	81,0 kWh/m	9,2 W/m
Jatkuva lämmönoton keskikuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä kohden				9,2 W/m	1,78 W/m /K
Hetkellinen lämmönoton maksimikuorma kaivosta metriä kohden				21,5 W/m	
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	250 m	67,4 kWh/m	16 841 kWh	7 742 kWh	24 583 kWh
Kaivo # 2	248 m	67,3 kWh/m	16 680 kWh	7 667 kWh	24 347 kWh
Kaivot yhteensä		498 m	67,3 kWh/m	33 521 kWh	15 409 kWh
Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa keskimääräin				3,83 kW	7,7 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 12,8 kW -tehoisella lämpöpumpulla				8,92 kW	17,9 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

### Energiakaivo, varamitoitus, Kittilä, kaivosta tarvitaan 33521 kWh, valittu pumpputeho 12,8 kW

Varamitoitus kaivolle, kun poratessa ilmeni, että olikin oletettua huonompi kiviaines					
Lämpökaivon perustiedot		Pintalämpö	Kiviaines	Osuus	
Maaporausta		10 m	1,5 W / (mK)	Teräsputki	
Kallion ominaisuudet		3,3 C	2,5 W / (mK)	Kallioporaus	
Energian saanto kaivosta vuodessa		Osuus	Kaivosta metriltä	Kaivosta energiaa vuodessa	
Kaivon ylin osuus		0 - 10 m	21,1 kWh/m	211 kWh	
Seuraava osuus alas päin		10 - 20 m	41,4 kWh/m	414 kWh	
Kaivon alin osuus		20 - 470 m	72,9 kWh/m	32 796 kWh	
Koko kaivo		470 m	71,1 kWh/m	33 421 kWh	
Yhtenä kaivona		470 m	33 421 kWh	71,3 kWh/m	6,1 W/m
Tai vaihtoehtoisesti useampana kaivona					
Kaivo	Syvyys	Energiaa /metri	Kaivosta vuodessa	Ostettua energiaa	Yhteensä
Kaivo # 1	210 m	53,5 kWh/m	11 227 kWh	5 161 kWh	16 388 kWh
Kaivo # 2	210 m	53,5 kWh/m	11 227 kWh	5 161 kWh	16 388 kWh
Kaivo # 3	207 m	53,5 kWh/m	11 067 kWh	5 087 kWh	16 154 kWh
Kaivot yhteensä		627 m	53,5 kWh/m	33 521 kWh	15 409 kWh
Jatkuva lämpöenergian keskiteho kaivoista koko vuoden jaksolle				3,83 kW	6,1 W/m
Maksimiteho kaivoista valitulla 12,8 kW -tehoisella lämpöpumpulla				8,92 kW	14,2 W/m

Kaivon syvyys on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä!

## **Laajennettu rintamamiestalo "Ast3rix"**

-

**99100 Kittilä**

Rintamamiestalo 1950 Kittilässä, 3 kerrosta, laajennus ja peruskorjaus 1986,  
196m<sup>2</sup> lämmintä ja suunnitteilla 50m<sup>2</sup> autotalli lämpimäksi.  
Patterilämmitys, pesuh. + kellariin lattialämmitys, tulevaisuudessa myös autotalliin.  
Talossa asuneet pitäneet lämpönä +18c, öljyä menny n.2500 l/v,  
jos talossa oltais pidetty 22c niin öljyä menis n.3800-4500 l?  
Perheessä 6 h ja halutaan kylpyamme n. 300l) ???  
Eristys vanhalla puolen 50-luvulta, 125mm sahamuhaa + 300mm välikatolla.  
Katon ja ulkovuorenpäivitys myös lähivuosina. Tilavuutta n. 530m<sup>3</sup> talossa.  
Ei koneellista ilmanvaihtoa lämmöntalteenotolla.

### **Laskelman yhteenveto**

**Arvot laskettu keskiarvovuodelle**

**Laskelma on vain suuntaa antava, ei takuuarvo!**

Laskettu 12,8 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,15 euroa / kilowattitunti

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	42 930 kWh	1 951 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	360 €
Molemmat yhteensä	48 930 kWh	2 311 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	15 409 kWh	2 311 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	15 409 kWh	2 311 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde		3,18 COP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi		7 339 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi		6 468 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	5 441 kWh	816 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	15 409 kWh	2 311 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	20 850 kWh	3 127 €