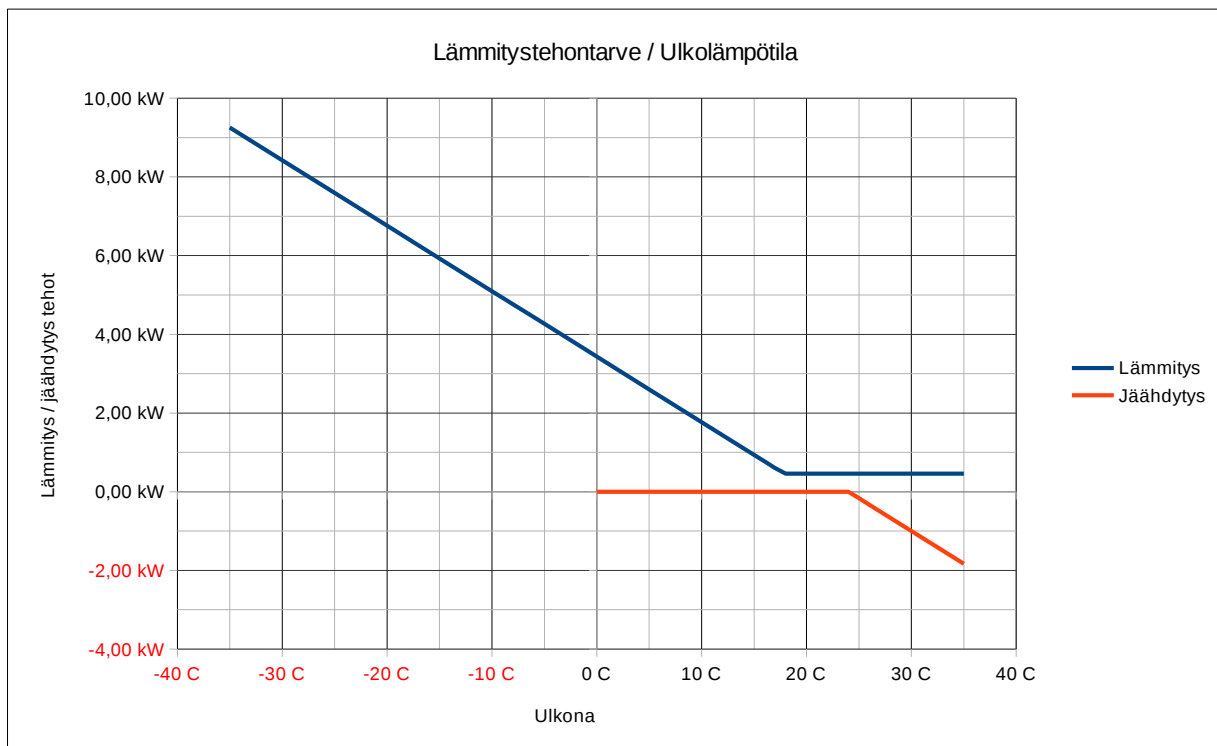


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteomittajallasi!	
Rintamamiestalo "Noob"		86600 HAAPAVESI		Tulostuspäivä	24.02.2018
Laskettu Bergheat46.808-1,68-12 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		153,0 m2	348,2 m3
- Rakennusten lämmitys	8,75 kW	Patterilämmitys +55 C max		25 663 kWh	947 €
- Lämmin käyttövesi	0,46 kW	4 hlö	1 000 kWh	4 000 kWh	185 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 560 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomiotu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	9,2 kW	0,12 €/kWh	3,1 SCOP	29 663 kWh	185 €
• Rakennusten lämmitysenergian ominaiskulutus	25 663 kWh	153 m2	33 W/m2/Ap/a	348 m3	14 W/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	25 663 kWh	153 m2	782 kWh/m2	348 m3	74 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	29 663 kWh	153 m2	194 kWh/m2	348 m3	85 kWh/m3
• Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-34,7 C	9,2 kW	60,2 W/m2	26,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				9,2 kW - tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				3 490 litraa	0,95 €/ltr	3 315 €	85 %	
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				8 tonnia /a	à 230,00 €	1 795 €	80 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				29 663 kWh	0,120 €/kWh	3 560 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				29 663 kWh	0,120 €/kWh	1 131 €	3,1 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP				29 663 kWh	0 kWh	9 428 kWh	3,1 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	9 428 kWh	1 131 €	
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta (vastuskäyttöä ei tarvita, pumpun lämmitysteho riittää)					0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	9 428 kWh	1 131 €	
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa	3,25 COP	25 663 kWh	3,3 COP	7 890 kWh	0 kWh	7 890 kWh	947 €	
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 000 kWh	2,6 COP	1 538 kWh	0 kWh	1 539 kWh	185 €	
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä		29 663 kWh	3,1 SCOP	9 428 kWh	0 kWh	9 428 kWh	1 131 €	
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA								
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
Koko vuosi	365	37%	3 224 h	4 000 kWh	25 663 kWh	29 663 kWh	0 kWh	9 428 kWh
Tammikuu	31	66%	491 h	340 kWh	4 182 kWh	4 521 kWh	0 kWh	1 416 kWh
Helmikuu	28	66%	443 h	307 kWh	3 765 kWh	4 072 kWh	0 kWh	1 276 kWh
Maaliskuu	31	55%	410 h	340 kWh	3 436 kWh	3 775 kWh	0 kWh	1 187 kWh
Huhtikuu	30	41%	292 h	329 kWh	2 360 kWh	2 689 kWh	0 kWh	852 kWh
Toukokuu	31	23%	174 h	340 kWh	1 264 kWh	1 603 kWh	0 kWh	519 kWh
Kesäkuu	30	9%	62 h	329 kWh	239 kWh	567 kWh	0 kWh	200 kWh
Heinäkuu	31	6%	42 h	340 kWh	46 kWh	385 kWh	0 kWh	145 kWh
Elokuu	31	9%	67 h	340 kWh	279 kWh	619 kWh	0 kWh	216 kWh
Syyskuu	30	22%	159 h	329 kWh	1 137 kWh	1 466 kWh	0 kWh	476 kWh
Lokakuu	31	36%	270 h	340 kWh	2 147 kWh	2 486 kWh	0 kWh	791 kWh
Marraskuu	30	50%	363 h	329 kWh	3 009 kWh	3 338 kWh	0 kWh	1 052 kWh
Joulukuu	31	60%	450 h	340 kWh	3 801 kWh	4 141 kWh	0 kWh	1 299 kWh



Rintamamiestalo "Noob" 86600 HAAPAVESI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Kellari, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	18,0 C	0,81 [W/m2/K]	8 487 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		57,0 m2	2,20 m	125,4 m3	68 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,3 m	2,20 m	66,7 m2	149 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		57,0 m2	29 W/m2/Ap/a	125,4 m3	13,3 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 18 C		0,50 U	0,34 kW	57,0 m2	2 342 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,00 kW	57,0 m2	0 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	1,04 kW	62,7 m2	3 601 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,15 kW	2,0 m2	363 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,21 kW	2,0 m2	518 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,18 U	1,74 kW	180,7 m2	6 824 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,48 kW	7,0 l/sek	1 178 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,08 x / h		0,20 kW	2,9 l/sek	485 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		6 824 kWh/a	2,42 kW	1 663 kWh/a	8 487 kWh/a
Keski kerros, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	20,5 C	1,39 [W/m2/K]	11 629 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		57,0 m2	2,50 m	142,5 m3	82 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		30,3 m	2,50 m	75,8 m2	204 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		57,0 m2	40 W/m2/Ap/a	142,5 m3	16,0 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20,5 C		0,00 U	0,00 kW	57,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,36 kW	57,0 m2	960 kWh/a
Umpiseinän ala		0,50 U	2,03 kW	65,8 m2	5 398 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,62 kW	8,0 m2	1 641 kWh/a
Ovet		2,00 U	0,22 kW	2,0 m2	586 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,31 U	3,23 kW	189,8 m2	8 584 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,25 x / h	0%	0,71 kW	9,9 l/sek	1 893 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,15 x / h		0,43 kW	6,0 l/sek	1 153 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 584 kWh/a	4,38 kW	3 046 kWh/a	11 629 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1957, Huonelämpö	20,5 C	1,10 [W/m2/K]	6 258 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		39,0 m2	2,06 m	80,3 m3	78 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		26,0 m	2,06 m	53,6 m2	160 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		39,0 m2	31 W/m2/Ap/a	80,3 m3	15,2 W/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 20,5 C		0,00 U	0,00 kW	39,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	0,36 kW	39,0 m2	960 kWh/a
Umpiseinän ala		0,35 U	1,06 kW	49,6 m2	2 825 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	0,31 kW	4,0 m2	820 kWh/a
Ovet			0,00 kW	0,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	1,74 kW	131,6 m2	4 605 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,32 kW	4,5 l/sek	854 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,19 x / h		0,30 kW	4,2 l/sek	799 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 605 kWh/a	2,36 kW	1 653 kWh/a	6 258 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Patterilämmitys		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. Patterilämmitys 21 C					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	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			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		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. Lattialämmitys 23,2 C					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	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			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		153,0 m2	348,2 m3	Enimmäistehot	26 375 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-34,7 C	6,71 kWmax	20 013 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä	2,27 kertaa/h		21 l/sek	1,51 kWmax	3 925 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia	1,39 kertaa/h		13 l/sek	0,93 kWmax	2 437 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole	0,0 m		0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,16 kWmax	26 375 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden	26 375 kWh/a	153 m2	172 kWh/m2	348 m3	76 kWh/m3/a
Ominaiskulutus	26 375 kWh/a	153 m2	34 W/m2/Ap/a	348 m3	14,8 W/m3/Ap/a
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden	6,71 kWmax	153 m2	43,9 W/m2	348 m3	19,3 W/m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

86600 HAAPAVESI

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.808-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 21 C,

ulkolämpötilat 3,9 C ja -34,7 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9,2 kW
- Pumpuksi valitsit 9,2 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,2 kWh	29 663 kWh	29 663 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kWh	20 235 kWh	20 235 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,9 kWh	9 428 kWh	9 428 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		3,1 SCOP	3,1 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,2 kWh	6,38 kW	6,37 kW

Lämmön keruu: kostea savi (20234 kWh / vuosi) - Patterilämmitys +55 C max

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,480 l/s	34,9 kWh/m	579 m	1,3

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	296 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 233 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	19 956 kWh
- Kaivo yhteensä	233 m	1 kpl	20 252 kWh	20 252 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,48 l/s, $\Delta t = 3,3$ K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	40 mm	0,61 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	45 mm	0,33 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	50 mm	0,20 bar
			19,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	233 m	20 235 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	20 235 kWh	86,9 kWh/m/a	1,66 [W/m/K]
			4,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	20 252 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	233 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	233 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	20 252 kWh	
19	Saanto yhteensä	20 252 kWh	
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,480 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
21	Keruunesteiden kiertä yhteensä	0,480 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,3		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	579 m	1,3 m

Kaivon syvyys 233 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Rintamamiestalo "Noob"

86600 HAAPAVESI

Rintamamiestalo 1957, ulkomitat ovat 7,4x 8,6 m, 190 m², 430 m³.
Purueristetty runko, ei lisäeristelyjä vinttien sivuilla 7 cm EPS -levyt.
Huonekorkeudet: kellari 2,2 m, 1 -kerroa 2,5 m, ylin kerros 2,06 m.
Ikkunat alkuperäiset 50-lukulaiset ikkunat väliin lisättyllä kolmannella lasilla.
Kellarin neliöt jokaisen kerroksen neliöt n.64m² väliseinien yms. kanssa.
Uusittu patterilämmitys, painovoimainen iv. Sisätiloissa 21 C, kellarissa osin 16-17 C.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 9,2 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	25 663 kWh	947 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	185 €
Molemmat yhteensä	29 663 kWh	1 131 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	9 428 kWh	1 131 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	9 428 kWh	1 131 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,1 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	29 663 kWh	3 560 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	3 490 kWh	3 315 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	3 560 kWh	427 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 428 kWh	1 131 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 988 kWh	1 559 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Rintamamiestalo "Noob"

HAAPAVESI

(Pohjois-Pohjanmaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Kellari: Patterilämmitys, 18 C, 57 m2, 125 m3,	2,42 kW	8 487 kWh
- Keskikerros: Patterilämmitys, 20,5 C, 57 m2, 143 m3,	4,38 kW	11 629 kWh
- Talon yläkerta: Patterilämmitys, 20,5 C, 39 m2, 80 m3,	2,36 kW	6 258 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	9,2 kW	26 375 kWh
- Josta johtumisvuodot	6,71 kW	20 013 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,51 kW	3 925 kWh
- Josta vuotoilmat	0,93 kW	2 437 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(Patterilämmitys +55 C max)

• Kiinteistö, 153 m2, 348 m3	3,3 COP	8,75 kW	26 375 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,46 kW	4 000 kWh
- Yhteensä	3,1 SCOP	9,2 kWh	30 375 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-712 kWh	0,22 kW	29 663 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	29 663 kWh
- Pumpulla tuotetaan		9,20 kW	29 663 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			29 663 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

9,2 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

9,2 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-35 C

• Maasta kerätään

(3,1 COP)

6,4 kW

20 235 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

9 428 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

9 428 kWh

Tarvitaan 233 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,48 l/s.

Kaivon aktiivisyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,61 bar (61 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,33 bar (33 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,2 bar (20 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,3 m.

579 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava; ei ole mikään takuumitoitus!