

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallas!				
Talo "Heat112"		61300 KURIKKA			Tulostuspäivä 08.02.2017				
Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			190,0 m2	484,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		8,52 kW	PATTERILÄMMITYS +47 C		27622	921 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	3 350 kWh	-1 340 kWh	-45 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh	197 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		9,07 kW	0,115 €/kWh	3,3 SCOP	31 082 kWh	1 074 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			190 m2	48 W/m2	31,6 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			484,5	19 W/m3	12,4 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				190 m2	145 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				484,5	57,0 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			32 422 kWh	190 m2	171 KWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-30,7 C	9,07 kW	47,7 W/m2	18,7 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus					0,0 C	151 ET	Luokitus on B luokka - Pientalot		
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			9,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS					
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			3 573 litraa	1,00 €/ltr	3 573 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, sekapuuhaake			51,92 m3/a	4200,00 €	1 038 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			31 082 kWh	0,115 €/kWh	3 574 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			31 076 kWh	0,115 €/kWh	1 074 €	3,33 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			6 kWh	0,115 €/kWh	1 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				31 082 kWh	9 341 kWh	3,33 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				99,9%	9 335 kWh	1 074 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,1%	6 kWh	1 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	9 341 kWh	1 074 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 498 €				
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna					2 500 €				
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.		
- Lämmitys kuluttaa			3,45 COP	26 282 kWh	3,45 COP	7 621 kWh	5 kWh	7 626 kWh	
- Käyttövesi kuluttaa			2,80 COP	4 800 kWh	2,80 COP	1 714 kWh	1 kWh	1 715 kWh	
- Vastuskäyttö				6 kWh	1,00 COP		6 kWh	6 kWh	
- Lämpö ja vesi yhteensä				31 082 kWh	3,33 SCOP	9 335 kWh	6 kWh	9 341 kWh	
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia				21745	Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA				KOSTEA SAVI	38,6 kWh/m	564 m	1,2 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				233 m	Valittu 1 kpl 233 aktiivimetrisen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,33 SCOP	21 741 kWh	31 082 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava	sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat	4 C ja -30,9 C		
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho	5,4 kW	Ihan liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho	6,3 kW	Liian pieni		
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho	7,2 kW	Vajaatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho	8,0 kW	Osatehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho	8,9 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho	9,8 kW	Täystehoinen		
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C	On tarvittava lämmitysteho	10,7 kW	Täystehoinen		
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →						9,1 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						9,0 kW	Täystehoinen		
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-30,7 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).									
9 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3454 tuntia, joka on 39 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 6 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Vaasa , kohde on KURIKKA, jossa koko vuosi = 4607, tammikuu = 741									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	39%	3 454 h	4 800 kWh	26 282 kWh	31 082 kWh	31 076 kWh	6 kWh	9 341 kWh
31	Tammikuu	69%	515 h	408 kWh	4 228 kWh	4 636 kWh	4 636 kWh	0 kWh	1 393 kWh
28	Helmikuu	71%	476 h	368 kWh	3 917 kWh	4 285 kWh	4 279 kWh	6 kWh	1 288 kWh
31	Maaliskuu	60%	450 h	408 kWh	3 640 kWh	4 048 kWh	4 048 kWh	0 kWh	1 216 kWh
30	Huhtikuu	45%	321 h	395 kWh	2 494 kWh	2 888 kWh	2 888 kWh	0 kWh	868 kWh
31	Toukokuu	25%	185 h	408 kWh	1 259 kWh	1 666 kWh	1 666 kWh	0 kWh	501 kWh
30	Kesäkuu	9%	63 h	395 kWh	171 kWh	565 kWh	565 kWh	0 kWh	170 kWh
31	Heinäkuu	7%	49 h	408 kWh	29 kWh	437 kWh	437 kWh	0 kWh	131 kWh
31	Elokuu	9%	68 h	408 kWh	206 kWh	614 kWh	614 kWh	0 kWh	184 kWh
30	Syyskuu	24%	169 h	395 kWh	1 129 kWh	1 524 kWh	1 524 kWh	0 kWh	458 kWh
31	Lokakuu	39%	292 h	408 kWh	2 217 kWh	2 625 kWh	2 625 kWh	0 kWh	789 kWh
30	Marraskuu	54%	388 h	395 kWh	3 093 kWh	3 488 kWh	3 488 kWh	0 kWh	1 048 kWh
31	Joulukuu	64%	479 h	408 kWh	3 899 kWh	4 307 kWh	4 307 kWh	0 kWh	1 294 kWh

Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla

08.02.2017

Talo "Heat112" 61300 KURIKKA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1980, Huonelämpö	21,0 C	0,86 [W/m2/K]	27 622 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		190,0 m2	2,55 m	484,5 m3	57 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		60,0 m	2,55 m	153,0 m2	145 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		190,0 m2	32 W/m2/Ap/a	484,5 m3	12,4 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,30 U	0,91 kW	190,0 m2	7 490 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,15 U	1,57 kW	190,0 m2	4 087 kWh/a
Umpiseinän ala		0,22 U	1,42 kW	117,0 m2	3 691 kWh/a
Ikkunat		1,40 U	2,16 kW	28,0 m2	5 621 kWh/a
Ovet		1,60 U	0,70 kW	8,0 m2	1 836 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,24 U	6,75 kW	533,0 m2	22 725 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,91 kW	13,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,09 x / h	0,86 kW	12,7 l/sek	2 377 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		22 725 kWh/a	8,52 kW	4 897 kWh/a	27 622 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	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 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	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 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	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!		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	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..		190,0 m2	484,5 m3	Enimmäistehot	27 622 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoitusslämpötila, teho, energia			-31 C	6,75 kWmax	22 725 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,10 kertaa/h	13 l/sek	0,91 kWmax	2 520 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,09 kertaa/h	13 l/sek	0,86 kWmax	2 377 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/v	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				8,52 kWmax	27 622 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			523,4 m3	16,3 W/m3	53 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			484,5 m3	17,6 W/m3	12,4 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			205,0 m2	41,6 W/m2	135 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			190,0 m2	44,9 W/m2	145 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

61300 KURIKKA

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.706-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 9 kW
- Pumpuksi valitsit 9 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	9,1 kW	31 082 kWh	31 082 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	6,3 kW	21 745 kWh	21 741 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,7 kW	9 337 kWh	9 341 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	9,0 kW	6,44 kW	6,39 kW

Lämmön keruu pellostä (21745 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,430 l/s	38,6 kWh/m	564 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	194 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 233 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	21 567 kWh
- Kaivot yhteensä	233 m	1 kpl	21 762 kWh	21 762 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,43 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	40 mm	0,49 bar	49,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	45 mm	0,27 bar	27,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	486 m	50 mm	0,16 bar	16,4 kPa

Kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa		21 741 kWh	10,65 [W/m]	27,42 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		93,4 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,1 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	21 762 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	21 762 kWh	
19	Saanto yhteensä	21 762 kWh	
20	Keruunesteen kiertä kaivoa koh	0,430 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kiertä yhteensä	0,430 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	564 m	1,2 m

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

Talo "Heat112"

61300 KURIKKA

Talo on 190 neliöinen 1 -kerroksinen, huone korkeus 255 cm.
70-90 luvuilla rakennettu vesipattereilla lämmitettävä.
Asukkaita on 4 kpl.
Ikkunat on 3-kertaiset, seinä on lisä eristetty vanhemman osan osalta.
Energian kulutusta en pysty tarkasti sanomaan, arvio öljyksi muutettuna 3000-3500 l.
Takassakin on tavattu kovemmilla pakkasilla pitää tulta.
Uudempi osa on parempi, ei tää nyt kuitenkaan mikään harakanpesä ole.

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 9 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	26 282 kWh	877 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	197 €
Molemmat yhteensä	31 082 kWh	1 074 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	9 335 kWh	1 074 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	6 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	9 341 kWh	1 074 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	31 082 kWh	3 574 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 573 kWh	3 573 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 350 kWh	385 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	9 341 kWh	1 074 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	12 691 kWh	1 459 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Heat112"		KURIKKA
Lämmitettävää	190 m2	485 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(PATTERNILÄMMITYS)	
- Kiinteistö	3,4 COP	26 282 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	3,3 COP	31 082 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		9,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		9,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-30,7 C
▪ Maasta kerätään (3,4 COP)	6,4 kW	21 741 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		9 335 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		6 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		9 341 kWh
Tarvitaan yksi 233 aktiivimetrisen syvyinen porakaivo		
• Ulkoinen painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,49 bar (49 kPa)
• Ulkoinen painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,27 bar (27 kPa)
• Ulkoinen painehäviö 0,43 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,16 bar (16 kPa)
Tai vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	564 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei ole mikään takuutoimitus.

Laskettu Bergheat46.706-1,6-6 taulukko-ohjelmalla