

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laitetuomittajallas!				
Uudisrakennus "masa87"		93100 PUDASJÄRVI			Tulostuspäivä 28.02.2017				
Laskettu Bergheat46.709-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			107,0 m2	267,5 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		4,23 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C		14210	453 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			40%	2 105 kWh	-842 kWh	-27 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,50 kW	4 pers	1 100 kWh	4 400 kWh	173 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		4,75 kW	0,11 €/kWh	4,3 SCOP	17 768 kWh	599 €			
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden			107 m2	44 W/m2	23,8 W /m²/Ap/v				
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden			267,5	18 W/m3	9,5 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				107 m2	133 KWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				267,5	53,1 KWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			18 610 kWh	107 m2	174 KWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-39,9 C	4,75 kW	44,4 W/m2	17,7 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			0,0 C	138 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			5,0 kW	- tehoisella pumpulla.		LATTIALÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			2 042 litraa	1,00 €/ltr	2 042 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan lämmityksellä, sekapuuuake			27,78 m3/a	4200,00 €	556 €	78,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			17 768 kWh	0,110 €/kWh	1 954 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			17 768 kWh	0,110 €/kWh	456 €	4,29 SCOP			
Sähkövastuksella tuotetaan			0 kWh	0,110 €/kWh	0 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				17 768 kWh	4 146 kWh	4,29 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				100,0%	4 146 kWh	456 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				0,0%	0 kWh	0 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	4 146 kWh	456 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						1 586 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suorasähköön verrattuna						1 498 €			
			Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku	
- Lämmitys kuluttaa		5,19 COP	13 368 kWh	5,19 COP	2 574 kWh	0 kWh	2 574 kWh	283 €	
- Käyttövesi kuluttaa		2,80 COP	4 400 kWh	2,80 COP	1 571 kWh	0 kWh	1 572 kWh	173 €	
- Vastuskäyttö			0 kWh	1,00 COP		0 kWh	0 kWh	(= 0 EUR)	
- Lämpö ja vesi yhteensä			17 768 kWh	4,29 SCOP	4 146 kWh	0 kWh	4 146 kWh	456 €	
LÄMMÖN KERUU - LATTIALÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia			13622		Saanto/metri	PITUUS	SYVYYS		
- Jos keruupiiri PELLOSSA			KOSTEA SAVI		31,8 kWh/m	428 m	1,5 m		
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on			194 m		Valittu 1 kpl 194 aktiivimetritinen kaivo				
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					4,29 SCOP	13 622 kWh	17 768 kWh		
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 0 C, ulkolämpötilat 2 C ja -37,9 C					
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho		2,5 kW	Ihan liian pieni	
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho		2,9 kW	Liian pieni	
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho		3,3 kW	Liian pieni	
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho		3,7 kW	Vajaatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho		4,1 kW	Osatehoinen	
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho		4,5 kW	Lähes täysteho	
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW	Täystehoinen	
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →							4,7 kW		
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI							5,0 kW	Täystehoinen	
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka							-40 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).									
5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3554 tuntia, joka on 41 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Kajaani , kohde on PUDASJÄRVI, jossa koko vuosi = 5583, tammikuu = 909									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	41%	3 554 h	4 400 kWh	13 368 kWh	17 768 kWh	17 768 kWh	0 kWh	4 146 kWh
31	Tammikuu	69%	510 h	374 kWh	2 178 kWh	2 551 kWh	0 kWh	0 kWh	595 kWh
28	Helmikuu	68%	459 h	338 kWh	1 958 kWh	2 296 kWh	2 296 kWh	0 kWh	536 kWh
31	Maaliskuu	57%	425 h	374 kWh	1 752 kWh	2 125 kWh	2 125 kWh	0 kWh	496 kWh
30	Huhtikuu	44%	314 h	362 kWh	1 207 kWh	1 569 kWh	1 569 kWh	0 kWh	366 kWh
31	Toukokuu	27%	201 h	374 kWh	633 kWh	1 006 kWh	1 006 kWh	0 kWh	235 kWh
30	Kesäkuu	14%	101 h	362 kWh	144 kWh	505 kWh	505 kWh	0 kWh	118 kWh
31	Heinäkuu	11%	83 h	374 kWh	43 kWh	417 kWh	417 kWh	0 kWh	97 kWh
31	Elokuu	15%	113 h	374 kWh	189 kWh	563 kWh	563 kWh	0 kWh	131 kWh
30	Syyskuu	27%	196 h	362 kWh	617 kWh	979 kWh	979 kWh	0 kWh	228 kWh
31	Lokakuu	40%	297 h	374 kWh	1 111 kWh	1 485 kWh	1 485 kWh	0 kWh	347 kWh
30	Marraskuu	53%	384 h	362 kWh	1 558 kWh	1 919 kWh	1 919 kWh	0 kWh	448 kWh
31	Joulukuu	63%	470 h	374 kWh	1 978 kWh	2 352 kWh	2 352 kWh	0 kWh	549 kWh

Uudisrakennus ”masa87” 93100 PUDASJÄRVI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö 21,0 C		0,67 [W/m2/K]	14 210 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		107,0 m2	2,50 m	267,5 m3	53 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		44,6 m	2,50 m	111,6 m2	133 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		107,0 m2	24 W/m2/Ap/a	267,5 m3	9,5 W/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,51 kW	107,0 m2	4 229 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,60 kW	107,0 m2	1 586 kWh/a
Umpiseinän ala		0,13 U	0,73 kW	89,6 m2	1 939 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,00 kW	16,0 m2	2 636 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,37 kW	6,0 m2	988 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,21 kW	325,6 m2	11 378 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	75%	0,71 kW	37,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,30 kW	3,9 l/sek	834 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 378 kWh/a	4,23 kW	2 832 kWh/a	14 210 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!Patterilämmitys 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. Patterilämmitys					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!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 lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys					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!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					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					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..		107,0 m2	267,5 m3	Enimmäistehot	14 210 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-37,9	3,21 kWmax	11 378 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	37 l/sek	0,71 kWmax	1 998 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	4 l/sek	0,30 kWmax	834 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)				4,23 kWmax	14 210 kWh/a
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			306,6 m3	13,8 W/m3	46 kWh/m3/v
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			267,5 m3	15,8 W/m3	9,5 W/Ap/m3/v
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			118,3 m2	35,7 W/m2	120 kWh/brm2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			107,0 m2	39,5 W/m2	133 kWh/m2/v

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

93100 PUDASJÄRVI

(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.709-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 5 kW
- Pumpuksi valitsit 5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	4,8 kW	17 768 kWh	17 768 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,8 kW	13 622 kWh	13 622 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,2 kW	4 146 kWh	4 146 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,3 SCOP	4,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	5,0 kW	3,83 kW	4,04 kW

Lämmön keruu pellostä (13622 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,280 l/s	31,8 kWh/m	428 m	1,5 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,2 [W/m/K]	Teräsputki	135 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 194 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	13 506 kWh
- Kaivot yhteensä	194 m	1 kpl	13 641 kWh	13 641 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,28 l/s, Δt = 3,6 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	40 mm	0,21 bar	21,1 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	45 mm	0,13 bar	12,6 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	408 m	50 mm	0,08 bar	8,1 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	194 m	13 622 kWh	8,02 [W/m]	20,81 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		13 622 kWh	70,3 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,1 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	13 641 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	194 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	194 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 641 kWh	
19	Saanto yhteensä	13 641 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,280 l/s	@ Δt = 3,6 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,280 l/s	@ Δt = 3,6 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	428 m	1,5 m

Kaivon syvyys 194 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Uudisrakennus "masa87"

93100 PUDASJÄRVI

Suunnitteilla 1 -kerroksinen, ulkomitoiltaan 14,5 m * 8,5 m talo tasamaalle.

Lämmitettävä ala 119 m² ja tilojen huonekorkeus 2,5 m.

Alapohja maanvarainen, eristeenä 20 cm styrox.

Yläpohjan lämpöeristeeksi 50 cm puhallusvillaa.

Ulkoseiniin 25 cm villat.

Normi ikkunat.

Ei muita lämmitettäviä tiloja suunnitteilla.

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 5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	13 368 kWh	283 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 400 kWh	173 €
Molemmat yhteensä	17 768 kWh	456 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	4 146 kWh	456 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 146 kWh	456 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,3 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,11 euroa/ kWh)	17 768 kWh	1 954 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	2 042 kWh	2 042 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	2 105 kWh	232 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 146 kWh	456 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	6 251 kWh	688 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Uudisrakennus "masa87"		PUDASJÄRVI
Lämmitettävää	107 m ²	268 m ³
Vuotuinen lämmitystarve:	(LATTIALÄMMITYS)	
- Kiinteistö	5,2 COP	13 368 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 400 kWh
- Yhteensä	4,3 COP	17 768 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		4,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		5,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-40 C
▪ Maasta kerätään (5,2 COP)	4,0 kW	13 622 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		4 146 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		4 146 kWh
Tarvitaan 1 x 194 m = 194 aktiivimetriä lämpökaivoja. Keruun virtaus vähintään 0,28 l/s		
Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:		
• Keruun painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,21 bar (21 kPa)
• Keruun painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,13 bar (13 kPa)
• Keruun painehäviö 0,28 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K		0,08 bar (8 kPa)
Tai vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	428 m

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