

MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)					Bergheat46.ods	Bergheat46.xlsx	Ohje		
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.			Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!				
Talo "Tuuba"		60100 SEINÄJOKI			Tulostuspäivä 08.01.2017				
Laskettu Bergheat46.701-1,6-6 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →			230,0 m2	608,0 m3			
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		13,70 kW	PATTERILÄMMITYS +50,2 C		32 998 kWh	1 198 €			
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			50%	7 900 kWh	-3 950 kWh	-143 €			
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,68 kW	4 pers	1 500 kWh	6 000 kWh	276 €			
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		14,38 kW	0,115 €/kWh	2,4 SCOP	35 048 kWh	1 331 €			
Rakennusten lämmitystarve Wh/m2/astepäivä/vuosi				230 m2	30,8 W /m²/Ap/v				
Rakennusten lämmitystarve Wh/m3/astepäivä/vuosi				608 m3	11,7 W /m³/Ap/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2				230 m2	143 kWh /m²/v				
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3				608 m3	54,3 kWh /m³/v				
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			38 998 kWh	230 m2	170 kWh /m²/v				
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax			-11,1 C	14,38 kW	62,5 W/m2	23,7 W/m3			
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus			18,9 C	159 ET	Luokitus on B luokka - Pientalot				
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			8,5 kW	- tehoisella pumpulla.		PATTERILÄMMITYS			
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä			4 029 litraa	1,000 €/ltr	4 029 €	87,00%			
Kokonaisteho saadaan puulämmityksellä, sekapuuhake			59 m3	105,00 €/m3	6 148 €	73,00%			
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä			35 048 kWh	0,115 €/kWh	4 031 €	1,00 COP			
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA			30 471 kWh	0,115 €/kWh	1 157 €	3,03 COP			
Sähkövastuksella tuotetaan			4 577 kWh	0,115 €/kWh	526 €	1,00 COP			
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP				35048 kWh	14 638 kWh	2,39 COP			
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta				68,7%	10 061 kWh	1 157 €			
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta				31,3%	4 577 kWh	526 €			
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa				100,0%	14 638 kWh	1 683 €			
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna						2 345 €			
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähkөөn verrattuna						2 347 €			
- Lämmitys kuluttaa	3,17 COP	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku		
- Käyttövesi kuluttaa	2,50 COP	29 048 kWh	2,47 COP	7 974 kWh	3 793 kWh	11 768 kWh	1 353 €		
- Vastuskäyttö		6 000 kWh	2,09 COP	2 087 kWh	784 kWh	2 870 kWh	330 €		
- Lämpö ja vesi yhteensä		4 577 kWh	1,00 COP	4 577 kWh	0 kWh		(= 526 EUR)		
		35 048 kWh	2,39 SCOP	10 061 kWh	4 577 kWh	14 638 kWh	1 683 €		
LÄMMÖN KERUU - PATTERNILÄMMITYS									
- Maasta vuodessa kerättävä energia		23 476 kWh		Tuotto/metri	PITUUS	SYVYYS			
- Jos keruupiiri PELLOSSA		KOSTEA SAVI		38,2 kWh/m	615 m	1,2 m			
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		250 m	Valittu 1 kpl 250 aktiivimetrisen kaivo						
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä				2,39 SCOP	20 410 kWh	35 048 kWh			
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan									
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.			Mitoittava sisälämpö 19 C,		ulkolämpötilat 0 C ja -31,8 C				
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		8,2 kW	Ihan liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		9,6 kW	Liian pieni			
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		11,0 kW	Vajaatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		12,5 kW	Osatehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		13,9 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		15,3 kW	Täystehoinen			
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		16,7 kW	Täystehoinen			
Täystehoisien lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					14,4 kW				
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI					8,5 kW	Ihan liian pieni			
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpötilaan saakka					-11,1 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).									
8,5 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 4123 tuntia, joka on 47 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 4577 kWh									
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Tampere, kohde on SEINÄJOKI, jossa koko vuosi = 4657, tammikuu = 762									
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!									
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA									
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla	Vastuksella	Sähkön kulutus
365	Koko vuosi	47%	4 123 h	6 000 kWh	29 048 kWh	35 048 kWh	30 471 kWh	4 577 kWh	14 638 kWh
31	Tammikuu	83%	619 h	510 kWh	4 754 kWh	5 263 kWh	4 058 kWh	1 205 kWh	2 198 kWh
28	Helmikuu	86%	576 h	460 kWh	4 432 kWh	4 892 kWh	3 718 kWh	1 174 kWh	2 043 kWh
31	Maaliskuu	72%	533 h	510 kWh	4 018 kWh	4 528 kWh	3 776 kWh	752 kWh	1 891 kWh
30	Huhtikuu	51%	367 h	493 kWh	2 626 kWh	3 120 kWh	3 120 kWh	0 kWh	1 303 kWh
31	Toukokuu	26%	196 h	510 kWh	1 156 kWh	1 665 kWh	1 665 kWh	0 kWh	695 kWh
30	Kesäkuu	11%	80 h	493 kWh	184 kWh	677 kWh	677 kWh	0 kWh	283 kWh
31	Heinäkuu	9%	64 h	510 kWh	33 kWh	542 kWh	542 kWh	0 kWh	227 kWh
31	Elokuu	12%	86 h	510 kWh	223 kWh	733 kWh	733 kWh	0 kWh	306 kWh
30	Syyskuu	29%	206 h	493 kWh	1 261 kWh	1 754 kWh	1 754 kWh	0 kWh	732 kWh
31	Lokakuu	48%	355 h	510 kWh	2 508 kWh	3 018 kWh	3 018 kWh	0 kWh	1 260 kWh
30	Marraskuu	65%	467 h	493 kWh	3 473 kWh	3 967 kWh	3 495 kWh	471 kWh	1 657 kWh
31	Joulukuu	77%	575 h	510 kWh	4 380 kWh	4 889 kWh	3 915 kWh	974 kWh	2 042 kWh

Talo "Tuuba" 60100 SEINÄJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Rakennus 1 ei valittu!				Rak vuosi , Huonelämpö	
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					0 kWh/a
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					
Talon alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi 2000, Huonelämpö 21,0 C	1,16 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				100,0 m2	260,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				41,0 m	106,6 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				100,0 m2	260,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys				0,30 U	100,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0,05 U	100,0 m2
Umpiseinän ala				0,30 U	1,47 kW
Ikkunat				1,40 U	1,18 kW
Ovet				2,00 U	0,45 kW
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,24 U	3,84 kW
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,92 kW	14,4 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h		1,39 kW	6,1 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				6,14 kW	3 779 kWh/a
Talon yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi 2000, Huonelämpö 21,0 C	1,10 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				60,0 m2	2,30 m
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				33,3 m	2,30 m
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				60,0 m2	27 W/m2/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys				0,00 U	0,00 kW
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0,12 U	0,40 kW
Umpiseinän ala				0,27 U	1,07 kW
Ikkunat				1,40 U	0,47 kW
Ovet					0,00 kW
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,19 U	1,94 kW
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,20 x / h	0%	0,49 kW	7,7 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,12 x / h		1,07 kW	4,7 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				3,49 kW	2 273 kWh/a
Saunatalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys				Rak vuosi 2000, Huonelämpö 12,0 C	1,23 [W/m2/K]
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri				70,0 m2	3,00 m
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri				35,5 m	3,00 m
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden				70,0 m2	20 W/m2/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys				0,28 U	0,12 kW
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia				0,12 U	0,39 kW
Umpiseinän ala				0,27 U	1,11 kW
Ikkunat				1,40 U	0,32 kW
Ovet				0,97 U	0,58 kW
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,23 U	2,53 kW
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,31 kW	5,8 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h		0,93 kW	4,9 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä				3,77 kW	1 128 kWh/a
Rakennus 5 ei valittu!				Rak vuosi , Huonelämpö	
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					0,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana					0,0 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,10 x / h	0%	0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,08 x / h		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä					
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX7 QUADRIGA H32+32/S28+22/142 tehohäviö vuodessa				0,30 kW	11,8 Wh/m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..				230,0 m2	608,0 m3
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia					-32 C
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,17 kertaa/h	28 l/sek	1,71 kWmax	23 231 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,09 kertaa/h	16 l/sek	3,38 kWmax	2 496 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö				25 metriä	2 586 kWh/v
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)					13,70 kWmax
Bruttokuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3				682,4 m3	20,1 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3				608,0 m3	22,5 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2				257,5 m2	53,2 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2				230,0 m2	59,6 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

60100 SEINÄJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.701-1,6-6

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Täystehoisena	Valittu 8,5 kW
- Pumpuksi valitsit 8,5 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	14,4 kW	35 048 kWh
- Maasta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	5,0 kW	23 476 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	3,6 kW	11 572 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...	3,0 SCOP	2,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	8,5 kW	9,84 kW

Lämmön keruu pellosta (23476 kWh / vuosi) - PATERILÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
KOSTEA SAVI	0,480 l/s	38,2 kWh/m	615 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu LÄMMITYSTARPEEN mukaan - PATERILÄMMITYS

- Maaporausta	6 m	1,5 [W/m/K]	Teräsputki	222 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 250 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	23 287 kWh
- Kaivot yhteensä	250 m	1 kpl	23 509 kWh	23 509 kWh
- Yhtenä kaivona tarvittaisiin		1 kpl	250 m	23 509 kWh

Kaivon virtauslaskelma, 28 p-% alkoholi	Piirin pituus	Virtaama	Häviö @40 mm	Häviö @45 mm
- Keruupiirin virtausvastus (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	520 m	0,48 l/s	0,80 bar	0,28 bar
- Keruupiirin virtausvastus (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	520 m	0,48 l/s	80 kPa	28 kPa
	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta otetaan vuoden jaksolla lämpötehoa	250 m	20 410 kWh	9,32 [W/m]	23,26 [W/m]
- Kuorma kaivosta koko vuoden jaksolle metriä Kelviniä kohden		94,0 kWh/m/a	1,4 [W/m/K]	3,5 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	23 509 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	250 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	250 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	23 509 kWh	
19	Saanto yhteensä	23 509 kWh	
20	Keruunesteen kierto kaivoa koh	0,480 l/s	@ Δt = 3,5 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,480 l/s	@ Δt = 3,5 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5		
23	Keruu pellosta	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	615 m	1,2 m

Kaivon syvyys 250 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Tuuba"

60100 SEINÄJOKI

Talo, 160 m² 1,5 kerroksinen, vanha OKT, jota saneerattu ja lisäeristetty.
Ulkorakennuksessa 3,6 m huonekorkeudella 45 m² talli, lattialämpö,
sekä "viihdessauna" ja sen takkahuone, joissa peruslämpö + sekä ja tekninen tila.
Nämä yhteensä n. 70 neliötä. Tallissa lämpö 12-16 astetta ulkolämmöstä riippuen,
sauna ja saunakämppä 10-12.
Ulkorakennuksesta taloon menee 25 m kanaali, 2 * Rauheat, yli metrin syvällä ja 100 mm EPS:n alla.
Käyttöveit ei ole hullunkierrolla vaan tuvassa on 30 L pikkuvaraaja antamassa ensinallia.

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 8,5 kW tehoiselle maalämpöpumpulle
Laskelmassa sähkön hinta 0,115 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	29 048 kWh	1 353 €
Käyttöveden lämmitystarve	6 000 kWh	330 €
Molemmat yhteensä	35 048 kWh	1 683 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	10 061 kWh	1 157 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	4 577 kWh	526 €
Molemmat yhteensä	14 638 kWh	1 683 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		2,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,115 euroa/ kWh)	35 048 kWh	4 031 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	4 029 litraa	4 029 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	7 900 kWh	909 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	14 638 kWh	1 683 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	22 538 kWh	2 592 €

Summary

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Tuuba"		SEINÄJOKI
Lämmitettävää	230 m2	608 m3
Vuotuinen lämmitystarve:	(PATTERNILÄMMITYS)	
- Kiinteistö		29 048 kWh
- Lämmin käyttövesi		6 000 kWh
- Yhteensä		35 048 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		14,4 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		8,5 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-11,1 C
▪ Maasta kerätään (3,17 COP)	5,8 kW	20 410 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		10 061 kWh
▪ Sähkövastuksille ostosähköä		4 577 kWh
▪ Lämmityslaitokselle ostosähköä yhteensä		14 638 kWh
Tarvitaan yksi 250 aktiivimetrisen syvyinen porakaivo		
• Painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla		0,80 bar
• Painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla		0,28 bar
• Painehäviö 0,48 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla		0,17 bar
Tai vaakakeruupiiri	KOSTEA SAVI	615 m

Laskettu Bergheat46.701-1,6-6 taulukko-ohjelmalla