

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Penkale"				21250 MASKU		Tulostuspäivä 04.10.2017	
Laskettu Bergheat46.737B-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		140,0 m2	350,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				5,35 kW	Patterilämmitys, max. +55 C	15 854 kWh	554 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,46 kW	4 pers	1 000 kWh	4 000 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					20%	3 300 kWh	-660 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa						0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				5,74 kW	0,12 €/kWh	3,3 SCOP	19 194 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden				140 m2	41 W/m2	28,4 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden				350 m3	16 W/m3	11,4 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					140 m2	113 KWh /m²/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					350 m3	45,3 KWh /m³/a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä				19 854 kWh	140 m2	142 KWh /m²/a	
Kohteen mitoituskulolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax				-28,6 C	5,74 kW	41,0 W/m2	16,4 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C	126 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW	- tehoisella pumpulla. PATTERNILÄMMITYS		
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 206 litraa	1,00 €/ltr	2 206 €	87 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	á 230,00 €	1 056 €	88 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				19 194 kWh	0,120 €/kWh	2 303 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				19 194 kWh	0,120 €/kWh	702 €	3,3 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					19 194 kWh	5 850 kWh	3,3 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 850 kWh	702 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 850 kWh	702 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna							1 504 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna							1 601 €
- Lämmitys kuluttaa				3,44 COP	15 194 kWh	3,4 COP	4 421 kWh
- Käyttövesi kuluttaa				2,80 COP	4 000 kWh	2,8 COP	1 429 kWh
- Vastuskäyttö				0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä				19 194 kWh	3,3 SCOP	5 850 kWh	702 €
Lämmön vaakakeruuna kostea savi - PATTERNILÄMMITYS							
- Maasta vuodessa kerättävä energia				13 344 kWh			
- Jos keruupiiri PELLOSSA				keruu: kostea savi		43,6 kWh/m	306 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on				137 m	Valittu 1 kpl 137 aktiivimetrisen kaivo		
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä					3,3 SCOP	13 344 kWh	19 194 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan							
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.				Mitoittava sisälämpö 0 C, ulkolämpötilat 6 C ja -27,4 C			
Kun ulkolämpötila on				-10 C	On tarvittava lämmitysteho		3,7 kW
Kun ulkolämpötila on				-15 C	On tarvittava lämmitysteho		4,3 kW
Kun ulkolämpötila on				-20 C	On tarvittava lämmitysteho		4,9 kW
Kun ulkolämpötila on				-25 C	On tarvittava lämmitysteho		5,5 kW
Kun ulkolämpötila on				-30 C	On tarvittava lämmitysteho		6,1 kW
Kun ulkolämpötila on				-35 C	On tarvittava lämmitysteho		6,6 kW
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)				-40 C	On tarvittava lämmitysteho		7,2 kW
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →				5,7 kW			
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI						6,0 kW	Täystehoinen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka						-29 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).							
6 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3199 tuntia, joka on 37 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 0 kWh							
Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Turku , kohde on MASKU, jossa koko vuosi = 3981, tammikuu = 656							
Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!							
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA							
Päiviä	Kuukausi	Käytitunnit		Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht	Pumpulla
365	Koko vuosi	37%	3 199 h	4 000 kWh	15 194 kWh	19 194 kWh	19 194 kWh
31	Tammikuu	66%	487 h	420 kWh	2 505 kWh	2 925 kWh	2 925 kWh
28	Helmikuu	68%	458 h	386 kWh	2 362 kWh	2 747 kWh	2 747 kWh
31	Maaliskuu	58%	428 h	398 kWh	2 173 kWh	2 571 kWh	2 571 kWh
30	Huhtikuu	41%	294 h	340 kWh	1 425 kWh	1 765 kWh	1 765 kWh
31	Toukokuu	20%	151 h	295 kWh	608 kWh	903 kWh	903 kWh
30	Kesäkuu	7%	54 h	251 kWh	72 kWh	323 kWh	323 kWh
31	Heinäkuu	6%	44 h	255 kWh	8 kWh	263 kWh	263 kWh
31	Elokuu	7%	55 h	259 kWh	68 kWh	327 kWh	327 kWh
30	Syyskuu	20%	141 h	284 kWh	563 kWh	847 kWh	847 kWh
31	Lokakuu	36%	269 h	339 kWh	1 277 kWh	1 616 kWh	1 616 kWh
30	Marraskuu	51%	367 h	367 kWh	1 836 kWh	2 204 kWh	2 204 kWh
31	Joulukuu	61%	451 h	406 kWh	2 297 kWh	2 703 kWh	2 703 kWh

Talo "Penkale" 21250 MASKU, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Talo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Patterilämmitys		Rak vuosi 1981, Huonelämpö	21,0 C	0,79 [W/m2/K]	15 854 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		140,0 m2	2,50 m	350,0 m3	45 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		48,7 m	2,50 m	121,7 m2	113 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		140,0 m2	28 W/m2/Ap/a	350,0 m3	<b>11,4 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys		0,16 U	0,25 kW	140,0 m2	2 158 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,72 kW	140,0 m2	1 925 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,78 kW	94,7 m2	2 110 kWh/a
Ikkunat		2,00 U	2,03 kW	21,0 m2	5 448 kWh/a
Ovet			0,00 kW	6,0 m2	0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,19 U	3,77 kW	401,7 m2	11 642 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	60%	1,23 kW	48,6 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,34 kW	5,4 l/sek	918 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 642 kWh/a	5,35 kW	4 212 kWh/a	15 854 kWh/a
Rakennus 2 ei valittu!Lattialämmitys		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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
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!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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, 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 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					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, 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..		140,0 m2	350,0 m3	Enimmäistehot	15 854 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-27,4 C	3,77 kWmax	11 642 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	49 l/sek	1,23 kWmax	3 294 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,06 kertaa/h	5 l/sek	0,34 kWmax	918 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				5,35 kWmax	15 854 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			387,0 m3	13,8 W/m3	<b>41 kWh/m3/a</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			350,0 m3	15,3 W/m3	<b>11,4 W/m3/Ap/a</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			152,5 m2	35,1 W/m2	<b>104 kWh/brm2/a</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			140,0 m2	38,2 W/m2	<b>113 kWh/m2/a</b>

Bergheat46.737B-1,68-6 04.10.2017

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

21250 MASKU

(Varsinais-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.737B-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,7 kW	19 194 kWh	19 194 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,2 kW	13 344 kWh	13 344 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,8 kW	5 850 kWh	5 850 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		3,3 SCOP	3,3 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,07 kW	4,25 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 13344 kWh / vuosi ) - PATERILÄMMITYS				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,350 l/s	43,6 kWh/m	306 m	1,0 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - PATERILÄMMITYS				
- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	211 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 137 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	13 155 kWh
- Kaivot yhteensä	137 m	1 kpl	13 366 kWh	13 366 kWh

Keruu virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	294 m	40 mm	0,21 bar	21,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	294 m	45 mm	0,12 bar	12,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	294 m	50 mm	0,08 bar	7,6 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	137 m	13 344 kWh	11,12 [W/m]	31,05 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		13 344 kWh	97,6 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]	4,5 [W/m/K]

	- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	13 366 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenveto		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	137 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	137 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	13 366 kWh	
19	Saanto yhteensä	13 366 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3 K
21	Keruunesteen kierto yhteensä	0,350 l/s	@ Δt = 3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 3,4		
23	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	306 m	1,0 m

Kaivon syvyys 137 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Penkale"

---

21250 MASKU

Kalliotontilla talo 1981, jossa lämmintä yhdessä kerroksessa 140 m<sup>2</sup>,  
huonekorkeus 2,5 m, eriste seinät 200, katto 325 mm,  
pesutilat ja sauna (n. 14 m<sup>2</sup>) vesikiertoisella lattialämmityksellä.  
Talossa Valmet on kotilämpö.  
Nyt yösähkö 3 m<sup>3</sup> varaajalla. Koko sähkömäärä n. 19000-20000 kWh/v.

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 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle  
Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti  
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 194 kWh	531 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 000 kWh	171 €
Molemmat yhteensä	19 194 kWh	702 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	5 850 kWh	702 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 850 kWh	702 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, patterilämmitys		3,3 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	19 194 kWh	2 303 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 1 euroa/ litra )	2 206 kWh	2 206 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 300 kWh	396 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 850 kWh	702 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 150 kWh	1 098 €

# Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Penkale"

MASKU

(Varsinais-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ		
- Talo Patterilämmitys	15 854 kWh	5,35 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>15 854 kWh</b>	<b>5,3 kW</b>
- Josta johtumisvuodot	11 642 kWh	3,77 kW
- Josta ilmanvaihdot	3 294 kWh	1,23 kW
- Josta vuotoilmat	918 kWh	0,34 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	0 kWh	0,00 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		( PATERILÄMMITYS )
Lämmitettävää	140 m2	350 m3
- Kiinteistö	3,4 COP	15 194 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 000 kWh
- Yhteensä	3,3 SCOP	19 194 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		5,7 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		6,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-29 C
▪ Maasta kerätään ( 3,4 COP)	4,3 kW	13 344 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		5 850 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		0 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		5 850 kWh

Tarvitaan 137 aktiivimetrisen lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla,  $\Delta t = 3 \text{ K}$  0,21 bar (21 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla,  $\Delta t = 3 \text{ K}$  0,12 bar (12 kPa)
- Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla,  $\Delta t = 3 \text{ K}$  0,08 bar (8 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 m 306 m

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