

Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Talo "Patarauta "		41340 LAUKAA		Tulostuspäivä 23.05.2017	
Laskettu Bergheat46.721-1,68-600 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		203,0 m2	556,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa		9,83 kW	LATTIALÄMMITYS +35 C	29 651 kWh	1 032 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus		0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö			30%	4 560 kWh	-1 368 kWh
- Laskennassa ei ole huomioitu lisälämmitysmuotoja, esimerkiksi Sekapuun polttoa				0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa		10,11 kW	0,12 €/kWh	4,6 SCOP	33 083 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden		203 m2	50 W/m2	30,5 W /m2/Ap/a	
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden		556 m3	18 W/m3	11,1 W /m³/Ap/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2			203 m2	146 KWh /m²/a	
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3			556 m3	53,3 KWh /m³/a	
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä			34 451 kWh	203 m2	170 KWh /m²/a
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax		-32,0 C	10,11 kW	49,8 W/m2	18,2 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonolämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus		0,0 C	154 ET	Luokitus on B luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle		10,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		3 803 litraa	1,00 €/ltr	3 803 €	87,00%
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		25 m3/a	ä 50,00 €	1 247 €	78,00%
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		33 083 kWh	0,120 €/kWh	3 970 €	1,00 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		33 074 kWh	0,120 €/kWh	859 €	4,62 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan		9 kWh	0,120 €/kWh	1 €	1,00 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP			33 083 kWh	7 168 kWh	4,62 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			99,9%	7 159 kWh	859 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta			0,1%	9 kWh	1 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	7 168 kWh	860 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna					2 942 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna					3 110 €
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.
- Lämmitys kuluttaa	5,19 COP	28 283 kWh	5,19 COP	5 445 kWh	8 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,80 COP	1 714 kWh	1 kWh
- Vastuskäyttö		9 kWh	1,00 COP		9 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		33 083 kWh	4,62 SCOP	7 159 kWh	9 kWh
Lämmön vaakakeruuna kostea Savi - LATTIALÄMMITYS					
- Maasta vuodessa kerättävä energia		25922		Saanto/metri	PITUUS
- Jos keruupiiri PELLOSSA		Keruu: kostea Savi		37,1 kWh/m	699 m
- Jos keruu PORAKAIVOSTA, aktiivisyvyys yhtenä kaivona on		269 m	Valittu 1 kpl	269 aktiivimetritinen kaivo	
- Vuotuiset: COP, maasta otettu lämpöenergia ja kokonaislämpömäärä			4,62 SCOP	25 915 kWh	33 083 kWh
Mitoitus on laskettu lämmitystarpeen mukaan					
PUMPUN TEHOLUOKAN VALINTA, mitoitus keskiarvovuodelle.		Mitoittava		sisälämpö 0 C,	ulkolämpötilat 4 C ja -32,4 C
Kun ulkolämpötila on		-10 C	On tarvittava lämmitysteho		5,9 kW
Kun ulkolämpötila on		-15 C	On tarvittava lämmitysteho		6,8 kW
Kun ulkolämpötila on		-20 C	On tarvittava lämmitysteho		7,8 kW
Kun ulkolämpötila on		-25 C	On tarvittava lämmitysteho		8,7 kW
Kun ulkolämpötila on		-30 C	On tarvittava lämmitysteho		9,7 kW
Kun ulkolämpötila on		-35 C	On tarvittava lämmitysteho		10,6 kW
Kun ulkolämpötila on (oma valinta)		-40 C	On tarvittava lämmitysteho		11,6 kW
Täystehoisen lämpöpumpun tulisi olla teholtaan vähintään →					10,1 kW
OMA PUMPPUTEHON VALINTASI				10,0 kW	Täystehoisen
Sen teho riittää täystehoisena tähän alimpaan ulkolämpöön saakka				-32 C	
<p>Tuossa ulkolämpötilassa lämpöpumppu käy jatkuvasti.</p> <p>Sitä kylmemmällä säällä sisälämpö laskee ilman lisälämmönlähdettä.</p> <p>Lisälämpönä voi olla pumpun sisään rakennettu sähkövastus tai talon takka.</p> <p>Sähkövastuksen käyttö huonontaa pumpun hyötysuhdetta (COP).</p> <p>10 kW pumppu käy vuodessa keskimäärin 3308 tuntia, joka on 38 prosenttia ajasta. Sähkövastuksella tuotetaan 9 kWh</p> <p>Lämmitystarveluvut: REF -paikka = Jyväskylä , kohde on LAUKAA, jossa koko vuosi = 4784, tammikuu = 777</p> <p>Tämä mitoitus ei ole takuuarvo. Luota ammattisuunnittelijaan!</p>					
VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA					
Päiviä	Kuukausi	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus	Molemmat yht
365	Koko vuosi	38%	3 308 h	4 800 kWh	28 283 kWh
31	Tammikuu	68%	510 h	501 kWh	4 595 kWh
28	Helmikuu	70%	468 h	455 kWh	4 220 kWh
31	Maaliskuu	57%	425 h	466 kWh	3 781 kWh
30	Huhtikuu	41%	298 h	405 kWh	2 575 kWh
31	Toukokuu	21%	156 h	357 kWh	1 206 kWh
30	Kesäkuu	7%	54 h	306 kWh	234 kWh
31	Heinäkuu	5%	37 h	308 kWh	59 kWh
31	Elokuu	9%	65 h	320 kWh	328 kWh
30	Syyskuu	23%	168 h	352 kWh	1 329 kWh
31	Lokakuu	38%	283 h	409 kWh	2 423 kWh
30	Marraskuu	52%	377 h	437 kWh	3 331 kWh
31	Joulukuu	63%	469 h	484 kWh	4 203 kWh

Laskettu Bergheat46.721-1,68-600 taulukko-ohjelmalla

23.05.2017

Talo "Patarauta " 41340 LAUKAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA				
Hirsitalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,95 [W/m2/K]
				26 354 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		158,0 m2	2,89 m	457,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		52,3 m	2,89 m	151,3 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		158,0 m2	35 W/m2/Ap/a	457,0 m3
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,70 kW	158,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,80 kW	158,0 m2
Umpiseinän ala		0,42 U	2,86 kW	120,1 m2
Ikkunat		0,82 U	1,17 kW	25,2 m2
Ovet		0,95 U	0,32 kW	6,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,23 U	5,85 kW	467,3 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,50 x / h	75%	1,11 kW	63,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,12 x / h		1,03 kW	14,8 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		20 449 kWh/a	8,00 kW	5 905 kWh/a
Autotalli, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	10,0 C	0,93 [W/m2/K]
				2 788 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		45,0 m2	2,20 m	99,0 m3
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		27,3 m	2,20 m	60,1 m2
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		45,0 m2	13 W/m2/Ap/a	99,0 m3
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys		0,16 U	0,09 kW	45,0 m2
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,10 U	0,20 kW	45,0 m2
Umpiseinän ala		0,16 U	0,35 kW	48,1 m2
Ikkunat		0,82 U	0,11 kW	3,0 m2
Ovet		1,30 U	0,53 kW	9,0 m2
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,20 U	1,27 kW	150,1 m2
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa	0,20 x / h	0%	0,30 kW	5,5 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa	0,13 x / h		0,20 kW	3,6 l/sek
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		2 185 kWh/a	1,77 kW	603 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		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				0,0 W/m3/Ap/a
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				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		
Lämmönsiirtokanaalin, CALPEX1 DUO 25+25/91 tehohäviö vuodessa		0,06 kW	5,8 Wh/m	10,0 m
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		203,0 m2	556,0 m3	Enimmäistehot
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-32,4 C	7,12 kWmax
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,45 kertaa/h	69 l/sek	1,41 kWmax
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,12 kertaa/h	18 l/sek	1,23 kWmax
Lämmönsiirtokanaalin tehohäviö		10 metriä	509 kWh/a	0,06 kWmax
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				9,83 kWmax
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			610,3 m3	16,1 W/m3
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			556,0 m3	17,7 W/m3
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			222,3 m2	44,2 W/m2
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			203,0 m2	48,4 W/m2

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

41340 LAUKAA

(Keski-Suomi)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.721-1,68-600

0,0 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 10 kW
- Pumpuksi valitsit 10 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	10,1 kW	33 083 kWh	33 083 kWh
- Keruu: Savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	7,8 kW	25 922 kWh	25 915 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	2,2 kW	7 161 kWh	7 168 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin ...		4,6 SCOP	4,6 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	10,0 kW	8,17 kW	8,07 kW

Lämmön keruu: kostea Savi (25921 kWh / vuosi) - LATTIALÄMMITYS

Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
Keruu: kostea Savi	0,550 l/s	37,1 kWh/m	699 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta, laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS

- Maaporausta	10 m	0,5 [W/m/K]	Teräsputki	172 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	10 - 269 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	25 796 kWh
- Kaivot yhteensä	269 m	1 kpl	25 968 kWh	25 968 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,55 l/s, Δt = 3,6 K

Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	558 m	40 mm	0,94 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	558 m	45 mm	0,50 bar
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	558 m	50 mm	0,29 bar

Tarvitaan 1 kaivo

Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	269 m	25 915 kWh
- Kuorma kaivoa kohden	25 915 kWh	96,5 kWh/m/a	1,6 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -			
1	25 968 kWh		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13	Yhteenvedo		
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl	
15	Kaivon aktiivisyvyys	269 m	
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	269 m	
17			
18	Saanto yhdestä kaivosta	25 968 kWh	
19	Saanto yhteensä	25 968 kWh	
20	Keruun kierto kaivoa kohden	0,550 l/s @ Δt = 3,6 K	
21	Keruunestein kierto yhteensä	0,550 l/s @ Δt = 3,6 K	
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,2		
23	Keruu: Savi	Putken pituus	Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	699 m	1,2 m

Kaivon syvyys 269 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Talo "Patarauta "

41340 LAUKAA

Talon kerrosala 172 m², huoneistoala 153 m². Lämmitetty nettoala 158 m².
 Kyseessä hirsitalo, ei lisäeristettä seinissä (hirren vahvuus 240 mm, u= 0,45).
 Lattialämmitys. Kaksi suihkua, ei ammeita/altaita. Ei lämpimän veden kiertoa.
 Asukkaita on kaksi aikuista ja kolme lasta.
 Lattialämmitys jaettu kahteen piiriin; märkätilat saa myös kesällä lämpimiksi.
 Lisäksi erillinen, 45 m², 117 m³, +10 C. Puurakenteinen, normi eristeet, lattialämmitys.
 Lämmönsiirtokanaali tallille 10 metriä?

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

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	28 283 kWh	654 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	206 €
Molemmat yhteensä	33 083 kWh	860 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	7 159 kWh	859 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	9 kWh	1 €
Molemmat yhteensä	7 168 kWh	860 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,6 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	33 083 kWh	3 970 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (1 euroa/ litra)	3 803 kWh	3 803 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	4 560 kWh	547 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	7 168 kWh	860 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	11 728 kWh	1 407 €

Yhteenveto

Tässä laskelman tulos tiivistettynä:

Talo "Patarauta "

LAUKAA
(Keski-Suomi)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETÄ		
- Hirsitalo Lattialämmitys	26 354 kWh	8,00 kW
- Autotalli Lattialämmitys	2 788 kWh	1,77 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
-	0 kWh	0,00 kW
- Lämmönsiirtokanaali	509 kWh	0,06 kW
YHTEENSÄ	29 651 kWh	9,8 kW
- Josta johtumisvuodot	22 634 kWh	7,12 kW
- Josta ilmanvaihdot	3 417 kWh	1,41 kW
- Josta vuotoilmat	3 091 kWh	1,23 kW
- Josta lämmönsiirtokanaali	509 kWh	0,06 kW

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:		(LATTIALÄMMITYS)
Lämmitettävää	203 m2	556 m3
- Kiinteistö	5,2 COP	28 283 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,8 COP	4 800 kWh
- Yhteensä	4,6 COP	33 083 kWh
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho		10,1 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho		10,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka		-32 C
▪ Maasta kerätään (5,2 COP)	8,1 kW	25 915 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä		7 159 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää		9 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä		7 168 kWh

Tarvitaan 269 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,55 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K	0,94 bar (94 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K	0,5 bar (50 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,55 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,6$ K	0,29 bar (29 kPa)
Tai vaakakeruupiiri	Keruu: kostea Savi
	699 m

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