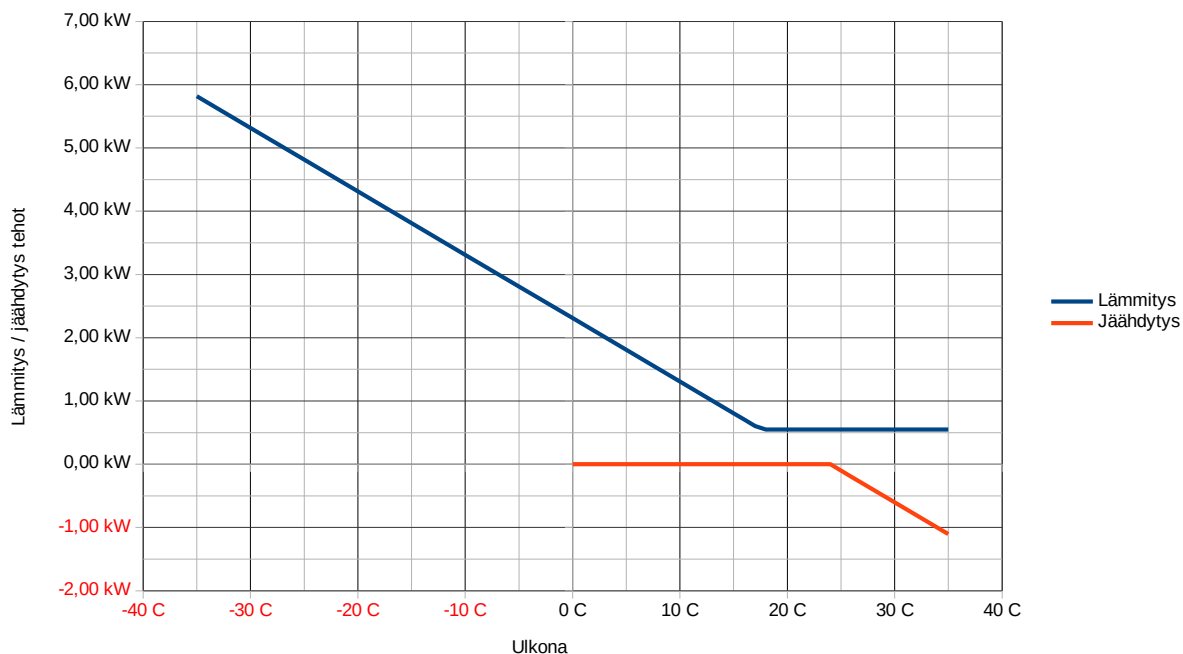


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods	Ohje	
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajalla!	
Uudisrakennus, harkkotalo "Ullanlinna"		1200 VANTAA		Tulostuspäivä	09.06.2018
Laskettu Bergheat46.823-1,68-12 taulukko-ohjelmalla	Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		150,0 m2	390,0 m3	
- Rakennusten lämmitys	4,59 kW	LATTIALÄMMITYS +31 C		14 379 kWh	524 €
- Lämmin käyttövesi	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	222 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		20%	3 500 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	5,1 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	19 179 kWh	222 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	14 379 kWh	150 m2	24 Wh/m2/Ap/a	390 m3	9,1 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden kohden	14 379 kWh	150 m2	608 kWh/m2	390 m3	37 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	19 179 kWh	150 m2	128 kWh/m2	390 m3	49 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuoritusolosuhteissa tarvittava lämmitysteho, Pmax		-28,2 C	5,1 kW	34,2 W/m2	13,2 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle			6,0 kW - tehoisella pumpulla. LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 256 litraa	0,95 €/litr	2 144 €
Kokonaisteho saadaan puupelletillä		5 tonnia /a	á 230,00 €	1 161 €
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		19 179 kWh	0,120 €/kWh	2 301 €
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		19 179 kWh	0,120 €/kWh	580 €
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,120 €/kWh	0 €
- Maalämmityksen vuotuinen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		19 179 kWh	0 kWh	4 837 kWh
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	4 837 kWh
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	4 837 kWh
		Energiaa	COP	Pumpun sähkö
- Lämmitys kuluttaa	4,81 COP	14 379 kWh	4,8 COP	2 991 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,60 COP	4 800 kWh	2,6 COP	1 846 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 179 kWh	4,0 SCOP	4 837 kWh
				0 kWh
				4 837 kWh
				580 €
VUOTUIINEN KULUTUSJAKAUMA				
Kuukausi	Päiviä	Käyntitunnit	Käyttövesi	Rakennus
Koko vuosi	365	36%	3 197 h	4 800 kWh
Tammikuu	31	63%	467 h	408 kWh
Helmikuu	28	65%	436 h	368 kWh
Maaliskuu	31	55%	411 h	408 kWh
Huhtikuu	30	40%	286 h	395 kWh
Toukokuu	31	21%	153 h	408 kWh
Kesäkuu	30	10%	75 h	395 kWh
Heinäkuu	31	9%	69 h	408 kWh
Elokuu	31	11%	80 h	408 kWh
Syyskuu	30	22%	158 h	395 kWh
Lokakuu	31	36%	272 h	408 kWh
Marraskuu	30	50%	356 h	395 kWh
Joulukuu	31	58%	434 h	408 kWh

Lämmitystehontarve / Ulkolämpötila



Uudisrakennus, harkkotalo "Ullanlinna" 1200 VANTAA, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Harkkotalo, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2018, Huonelämpö	22,0 C	0,66 [W/m2/K]	15 079 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		150,0 m2	2,60 m	390,0 m3	39 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		51,8 m	2,60 m	134,7 m2	101 kWh/m2/a
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		150,0 m2	25 Wh/m2/Ap/a	390,0 m3	9,5 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 32 C		0,15 U	0,52 kW	150,0 m2	3 331 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,09 U	0,76 kW	150,0 m2	2 000 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,96 kW	106,7 m2	2 529 kWh/a
Ikkunat		1,00 U	1,10 kW	22,0 m2	2 910 kWh/a
Ovet		1,00 U	0,30 kW	6,0 m2	794 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,17 U	3,64 kW	434,7 m2	11 564 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,99 kW	54,2 l/sek
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,34 kW	5,2 l/sek	894 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		11 564 kWh/a	4,98 kW	3 514 kWh/a	15 079 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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C					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					
Lämmön ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					0 Wh/m3/Ap/a
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					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..		150,0 m2	390,0 m3	Enimmäistehot	15 079 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-28,2 C	3,64 kWmax	11 564 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		7,87 kertaa/h	54 l/sek	0,99 kWmax	2 620 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,75 kertaa/h	5 l/sek	0,34 kWmax	894 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0,0 m	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä (lämmin käyttövesi ei ole mukana)				4,98 kWmax	15 079 kWh/a
Lämmitystarve sisätilan neliometriä ja kuutiometriä kohden		15 079 kWh/a	150 m2	101 kWh/m2	390 m3
Lämmön ominaiskulutus		15 079 kWh/a	150 m2	25 Wh/m2/Ap/a	390 m3
Max lämmitystehon tarve sisätilan neliötä ja kuutiota kohden		3,64 kWmax	150 m2	24,3 W/m2	390 m3

TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.823-1,68-12

Mitoittava sisälämpö 22 C,

ulkolämpötilat 6,9 C ja -28,2 C

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,1 kWh	19 179 kWh	19 179 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kWh	14 342 kWh	14 342 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kWh	4 837 kWh	4 837 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,07 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi (14341 kWh / vuosi) - lämmitys: LATTIALÄMMITYS +31 C - 4 COP				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
kostea savi	0,350 l/s	42,9 kWh/m	334 m	1,0 metriä

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	6 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	248 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	6 - 145 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	14 206 kWh
- Kaivo yhteensä	145 m	1 kpl	14 454 kWh	14 454 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, Δt = 3,3 K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	310 m	40 mm	0,22 bar	22,2 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	310 m	45 mm	0,13 bar	12,8 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	310 m	50 mm	0,08 bar	8,0 kPa

Tarvitaan 1 kaivo		Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	145 m	14 342 kWh	11,29 [Wh/mK]	32,77 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		14 342 kWh	99,7 kWh/m/a	1,65 [Wh/mK]	4,8 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	14 454 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	145 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	145 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	14 454 kWh		
	Saanto yhteensä	14 454 kWh		
	Keruun kiertäminen kaivoa kohden	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,350 l/s	@ Δt = 3,3 K	
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
	Keruu: kostea savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	334 m	1,0 m	

Kaivon syvyys 145 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

Vaakakeruupiiri, 334 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus, harkkotalo "Ullanlinna"

1200 VANTAA

Talo on 150 m², harkkotalo, 1-kerroksinen, L-mallinen, vesikiertoinen l-lämmitys,
IV kone (ENERVENT PANDION EWIND E-CG).

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 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	14 379 kWh	359 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	222 €
Molemmat yhteensä	19 179 kWh	580 €
Pumpun osuus sähkölaskusta	4 837 kWh	580 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	4 837 kWh	580 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,12 euroa/ kWh)	19 179 kWh	2 301 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (0,95 euroa/ litra)	2 256 kWh	2 144 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 500 kWh	420 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	4 837 kWh	580 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	8 337 kWh	1 000 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus, harkkotalo "Ullanlinna"

VANTAA

(Uusimaa)

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Harkkotalo: Lattialämmitys, 22 C, 150 m2, 390 m3,	4,98 kW	15 079 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
YHTEENSÄ	5,0 kW	15 079 kWh
- Josta johtumisvuodot	3,64 kW	11 564 kWh
- Josta ilmanvaihdot	0,99 kW	2 620 kWh
- Josta vuotoilmat	0,34 kW	894 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

(LATTIALÄMMITYS +31 C)

• Kiinteistö, 150 m2, 390 m3	4,8 COP	4,59 kW	15 079 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,55 kW	4 800 kWh
- Yhteensä	4,0 SCOP	5,1 kWh	19 879 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-700 kWh	0,18 kW	19 179 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,00 kW	19 179 kWh
- Pumpulla tuotetaan		6,00 kW	19 179 kWh
- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
Yhteensä			19 179 kWh

Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho

5,1 kW

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)

6,0 kW

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka

-37 C

• Maasta kerätään

(4 COP)

4,8 kW

14 342 kWh

• Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä

4 837 kWh

• Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)

4 837 kWh

Tarvitaan 145 aktiivimetrin lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s.

Kaivon aktiivisyvyydellä tarkoitetaan sitä kaivon syvyyttä, jossa keruuputkisto on aina veden ympäröimänä.

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,22 bar (22 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,13 bar (13 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,08 bar (8 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, kostea savi, 334 metriä, upotussyvyys vähintään 1 m. Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

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