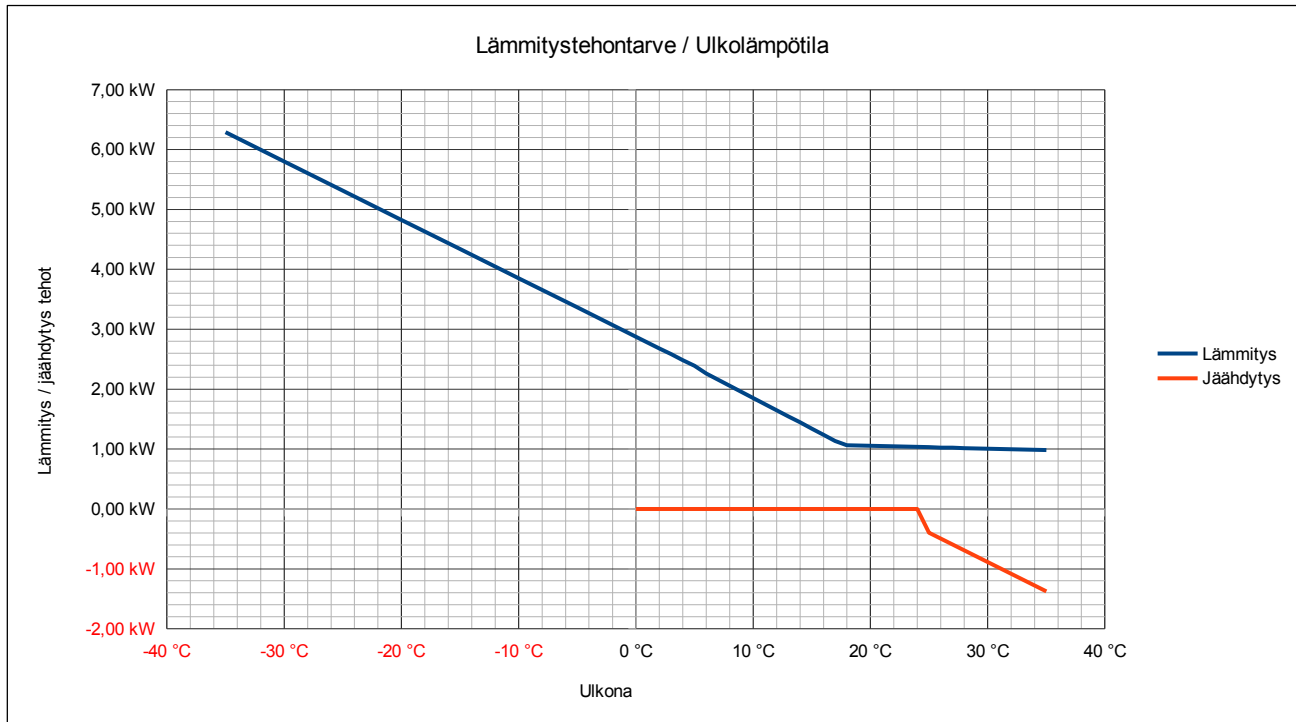


MAALÄMMITYSLASKELMA (keskiarvovuodelle täystehoisella pumpulla)			Bergheat46.ods		Ohje
Laskelma on viitteellinen		Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laitetoimittajallasi!	
Uudisrakennus "tajunnanvirta"		90440 KEMPELE		Tulostuspäivä 19.04.2021	
Laskettu Bergheat46.114-1,68-10 taulukko-ohjelmalla		Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		130,0 m2 360,1 m3	
- Rakennusten lämmitys	4,76 kW	LATTIALÄMMITYS +30 °C		14 718 kWh	360 €
- Lämmin käyttövesi, vaajatilavuus 173,27080295047 litraa	0,55 kW	4 hlö	1 200 kWh	4 800 kWh	223 €
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö		40 %	3 100 kWh	0 kWh	0 €
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0 kWh	0 €
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa	5,9 kW	0,13 €/kWh	4,4 SCOP	19 518 kWh	583 €
• Rakennusten lämpöenergian ominaiskulutus	14 718 kWh	130	24 Wh/m2/Ap/a	360 m3	8,6 Wh/m3/Ap/a
• Rakennusten lämmitysenergian tarve yksikköä kohden	14 718 kWh	130	113 kWh/m2	360 m3	41 kWh/m3
• Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä	19 518 kWh	130	150 kWh/m2	360 m3	54 kWh/m3
• Kohteen mitoitussuorituskykyssä tarvitsessa lämmitysteho, Pmax		-31,1 C°	5,9 kW	45,5 W/m2	16,4 W/m3

TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW - tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä		2 243 litraa	1,05 €/litr	2 356 €	87 %	
Kokonaisteho saadaan koivuhaloilla		16 m3/a	ä 80,00 €	1 312 €	70 %	
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä		19 518 kWh	0,130 €/kWh	2 537 €	1,0 COP	
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA		19 518 kWh	0,130 €/kWh	583 €	4,4 SCOP	
Sähkövastuksella tuotetaan		0 kWh	0,130 €/kWh	0 €	1,0 COP	
- Maalämmityksen: tuotto, vastusenergia, sähkön kulutus ja COP		19 518 kWh	0 kWh	4 484 kWh	4,4 COP	
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta			100,0%	4 484 kWh	583 €	
- Lisälämpövastuksen käyttöä ei tarvita, pumpun oma lämmitysteho riittää			0,0%	0 kWh	0 €	
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa			100,0%	4 484 kWh	583 €	
	Energiaa	COP	Pumpun sähkö	Vastussähköä	Sähköä yht.	Sähkölasku
- Lämmitys kuluttaa	5,31 COP	14 718 kWh	5,3 COP	2 769 kWh	0 kWh	2 769 kWh
- Käyttövesi kuluttaa	2,80 COP	4 800 kWh	2,8 COP	1 714 kWh	0 kWh	1 714 kWh
- Vastuskäyttö		0 kWh	1,0 COP	0 kWh	0 kWh	0 kWh
- Lämpö ja vesi yhteensä		19 518 kWh	4,4 SCOP	4 484 kWh	0 kWh	4 484 kWh

VUOTUINEN KULUTUSJAKAUMA - Mitoittava Ulkolämpötila, MUT = -31,1 °C (E luku = 113 Luokka = C)									
Kuukausi	Päiviä	RAK energiaa	RAK sähköä	LKV energiaa	LKV sähköä	Energiaa yht	MLP energiaa	Vastuksella	Sähköä yhteensä
Koko vuosi	365	14 718 kWh	2 769 kWh	4 800 kWh	1 714 kWh	19 518 kWh	19 518 kWh	0 kWh	4 484 kWh
Tammikuu	31	2 478 kWh	466 kWh	428 kWh	153 kWh	2 906 kWh	2 906 kWh	0 kWh	619 kWh
Helmikuu	28	2 160 kWh	407 kWh	385 kWh	138 kWh	2 545 kWh	2 545 kWh	0 kWh	544 kWh
Maaliskuu	31	2 035 kWh	383 kWh	420 kWh	150 kWh	2 456 kWh	2 456 kWh	0 kWh	533 kWh
Huhtikuu	30	1 427 kWh	268 kWh	398 kWh	142 kWh	1 825 kWh	1 825 kWh	0 kWh	411 kWh
Toukokuu	31	665 kWh	125 kWh	398 kWh	142 kWh	1 064 kWh	1 064 kWh	0 kWh	267 kWh
Kesäkuu	30	147 kWh	28 kWh	377 kWh	135 kWh	525 kWh	525 kWh	0 kWh	162 kWh
Heinäkuu	31	35 kWh	7 kWh	388 kWh	139 kWh	423 kWh	423 kWh	0 kWh	145 kWh
Elokuu	31	140 kWh	26 kWh	390 kWh	139 kWh	530 kWh	530 kWh	0 kWh	166 kWh
Syyskuu	30	574 kWh	108 kWh	384 kWh	137 kWh	959 kWh	959 kWh	0 kWh	245 kWh
Lokakuu	31	1 322 kWh	249 kWh	409 kWh	146 kWh	1 731 kWh	1 731 kWh	0 kWh	395 kWh
Marraskuu	30	1 639 kWh	308 kWh	402 kWh	143 kWh	2 041 kWh	2 041 kWh	0 kWh	452 kWh
Joulukuu	31	2 093 kWh	394 kWh	421 kWh	151 kWh	2 515 kWh	2 515 kWh	0 kWh	544 kWh



TÄLLÄ Sivulla LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

90440 KEMPELE
(Pohjois-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.114-1,68-10	Mitoittava sisälämpö 21 °C	ulkolämpötilat 3,5 °C ja -31,1 °C	
Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	5,9 kWh	19 518 kWh	19 518 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,6 kWh	15 034 kWh	15 034 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,4 kWh	4 484 kWh	4 484 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,4 SCOP	4,4 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kWh	4,80 kW	4,87 kW

Vaakakeruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m (15034 kWh / vuosi) Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS +30 °C COP = 4,4							
Putkilaatu	Lenkkejä	Lenkin pituus	Virtaama	Energiaa/metri	Max teho/metri	Painehäviö	Painehäviö
PE40x3.7	1 kpl	404 m	0,360 l/s	37,2 kWh/m/a	14,85 W/m	45 kPa	0,45 bar
PE40x3.7	2 kpl	200 m	0,180 l/s	75,2 kWh/m/a	15,00 W/m	11 kPa	0,11 bar
PE50x4.6	1 kpl	404 m	0,360 l/s	37,2 kWh/m/a	14,85 W/m	18 kPa	0,18 bar
PE50x4.6	2 kpl	200 m	0,180 l/s	75,2 kWh/m/a	15,00 W/m	7 kPa	0,07 bar

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0 °C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan. Lämmitystapa: LATTIALÄMMITYS COP = 4,4				
- Vedetön osuus kaivon yläosassa 4 metriä	0 - 4 m	0,0 W/mK	Teräsputki	0 kWh
- Maaporausta 15 metriä	4 m - 15 m	1,5 W/mK	Teräsputki	455 kWh
- Kallioporausta 162 metriä	15 m - 177 m	3,0 W/mK	Kallioporaus	12 843 kWh
- Kaivo yhteensä	177 m	1 kpl	15 017 kWh	15 017 kWh

Kaivo 177 m, keruun virtaus 0,36 l/s ΔT = 3,3 K	Keräin	Keruuputkien pituus	Painehäviö	Painehäviö
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE40*2.4	197 m	0,29 bar	29 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE45*2.6	197 m	0,18 bar	18 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.8	197 m	0,12 bar	12 kPa
- Ulkoinen painehäviö, kun liitäntäputkitus 2x10 m PE40x3.7	PE50*2.5	197 m	0,12 bar	12 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	177 m	15 034 kWh	9,9 W/m	27,5 W/m
- Kuorma kaivoa kohden	15 034 kWh	84,8 kWh/m/a	9,9 W/m	1,7 W/mK	4,8 W/mK

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -		
1	15 017 kWh	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	Yhteenveto	
14	Kaivojen lukumäärä	1 kpl
15	Kaivon aktiivisyvyys	173 m
16	Aktiivisyvyyttä yhteensä	177 m
17		
18	Saanto yhdestä kaivosta	15 017 kWh
19	Saanto yhteensä	15 017 kWh
20	Keruun kiertä kaivoa kohden	0,360 l/s @ ΔT = 3,3 K
21	Keruunestein kiertä yhteensä	0,360 l/s @ ΔT = 3,3 K
22	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 5,3	
23	Keruu: kostea savi	Putken pituus Upotussyvyys
24	Keruupiirin vähimmäismitat	404 m 1,2 m

Kaivon syvyys 177 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä
Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.
Vaakakeruupiiri, 404 metriä, kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 metriä.

Savi on lämmön keruun kannalta hyvä maalaji.

Uudisrakennus "tajunnanvirta"

90440 KEMPELE

1 -kerroksinen uudisrakennus 2022 tasamaalla.
Lattialämmitys. Koneellinen IV. lämmöntalteenotolla.
Ulkoseinien ulkopituus: 61 m, lämmintä ulkoseinää yhteensä 117 m².
Lämmin ala 130 m², huonekorkeus keskimäärin n. 2.8 m, lämmin ilmatilavuus 360 m³.
Ulkoseinissä mineraalivilla 250 mm, U-ARVO 0,17 W/m²K.
Maanvarainen alapohja, EPS 200 mm, U-ARVO 0,16 W/m²K.
Yläpohjassa puhallusvilla 400 mm + mineraalivilla 100 mm (U-ARVO 0,09 W/m²K).
Ikkunat: 3 lasiset 36 m² (U-arvo 1,00). Ulko-ovet: 6,4 m² (U-arvo 1,00).
Tilojen lämpötilat: +21°C. Ei muita lämmitettäviä tiloja.

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 0,13 euroa / kilowattitunti
Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 1,05 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	15 958 kWh	2 075 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	624 €
Molemmat yhteensä	20 758 kWh	2 699 €
Maalämpökoneen osuus sähkölaskusta	4 484 kWh	583 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Ilmavaihdon jälkilämmityksen osuus sähkölaskusta	1 829 kWh	238 €
Sähkön kulutus lämmitykseen yhteensä	6 313 kWh	821 €
Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,4 SCOP
Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi (0,13 euroa/ kWh)	19 518 kWh	2 537 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi (2243 litraa, 1,05 euroa/ litra)	2 243 ltr	2 356 €
Maalämmityskoneen käyttö sähköä	4 484 kWh	583 €
Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa	1 829 kWh	238 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	6 313 kWh	821 €
Taloussähköä kuluu vuodessa	3 100 kWh	403 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 413 kWh	1 224 €

Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "tajunnanvirta"

KEMPELE

(Pohjois-Pohjanmaa)

VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE: LATTIALÄMMITYS - COP -laskennassa 30 °C - menovesi lämpötila max 34 °C

LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ - MUT = -31 °C

- Talo 2022: Lattialämmitys, 21°C, 130 m2, 360 m3: 5,06 kW 15 958 kWh

-
-
-
-
-

RAKENNUKSEN LÄMPÖHÄVIÖT YHTEENSÄ 5,06 kW 15 958 kWh

ERITTELY	Ala	Osuus	Max teho	Osuus	Energiaa/a
----------	-----	-------	----------	-------	------------

Johtumishäviöt		91,0%	4,61 kW	89,6%	14 304 kWh
-----------------------	--	--------------	----------------	--------------	-------------------

<i>Ilmanvaihto, (jälkilämmitys Sähköllä)</i>		<i>19,5%</i>	<i>0,99 kW</i>	<i>16,2%</i>	<i>2 587 kWh</i>
--	--	--------------	----------------	--------------	------------------

<i>- josta sähköllä, jälkilämmitys asetusarvo +21 °C</i>		<i>-17,3%</i>	<i>-0,87 kW</i>	<i>-11,5%</i>	<i>-1 829 kWh</i>
--	--	---------------	-----------------	---------------	-------------------

- maalämmöllä		2,2%	0,11 kW	4,7%	758 kWh
----------------------	--	-------------	----------------	-------------	----------------

Vuotoilmat		6,8%	0,34 kW	5,6%	896 kWh
-------------------	--	-------------	----------------	-------------	----------------

Lämmönsiirtokanaali		0,0%	0,00 kW	0,0%	0 kWh
---------------------	--	------	---------	------	-------

Maalämmöllä yhteensä		100,0%	5,06 kW	100,0%	15 958 kWh
-----------------------------	--	---------------	----------------	---------------	-------------------

JOHTUMISHÄVIÖIDEN ERITTELY

Alapohjat	130,0 m2	11 %	0,55 kW	23 %	3 671 kWh
-----------	----------	------	---------	------	-----------

Yläpohjat	130,0 m2	13 %	0,68 kW	11 %	1 784 kWh
-----------	----------	------	---------	------	-----------

Umpiseinän ala	119,9 m2	23 %	1,17 kW	19 %	3 061 kWh
----------------	----------	------	---------	------	-----------

Ikkunat	36,0 m2	37 %	1,88 kW	31 %	4 914 kWh
---------	---------	------	---------	------	-----------

Ovet	6,4 m2	7 %	0,33 kW	5 %	874 kWh
------	--------	-----	---------	-----	---------

Johtumat yhteensä	422,3 m2	91 %	4,61 kW	90 %	14 304 kWh
--------------------------	-----------------	-------------	----------------	-------------	-------------------

• Kiinteistö, 130 m2, 360 m3			5,3 COP	4,76 kW	15 958 kWh
------------------------------	--	--	---------	---------	-------------------

- Lämmin käyttövesi, varaajatilavuus 0,173 m3 / 50 °C			2,8 COP	1,15 kW	4 800 kWh
---	--	--	---------	---------	------------------

- Yhteensä			4,4 SCOP	5,9 kW	20 758 kWh
------------	--	--	----------	--------	------------

- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus			-1 240 kWh	0,35 kW	19 518 kWh
---	--	--	------------	---------	------------

- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja			0 kWh	0,00 kW	19 518 kWh
---	--	--	-------	---------	------------

- Maalämmöllä tuotetaan				6,00 kW	19 518 kWh
-------------------------	--	--	--	---------	------------

- Sähkövastuksella tuotettavaksi jää					0 kWh
--------------------------------------	--	--	--	--	-------

Yhteensä (epävirallinen E luku = 113 Luokka = C)					19 518 kWh
---	--	--	--	--	-------------------

• Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho					5,9 kW
--	--	--	--	--	--------

- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, (Optimiteho)					6,0 kW
---	--	--	--	--	---------------

- Valitun lämpöpumpun teho riittää saakka					-32 °C
---	--	--	--	--	--------

- Maasta kerätään		(4,4 COP)		4,9 kW	15 034 kWh
-------------------	--	-------------	--	--------	-------------------

- Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttö sähköä					4 484 kWh
---	--	--	--	--	-----------

- Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttö sähkö + vastuslämmitystä 0 kWh)					4 484 kWh
--	--	--	--	--	------------------

- Lisäksi ilmanvaihdon jälkilämmitys kuluttaa sähköä vuodessa					1 829 kWh
---	--	--	--	--	-----------

• Tarvitaan 177 m lämpökaivo. Kaivon yläosassa 4 m vedetöntä ja 15 m maaporausta.				Poraussyvyys	177 m
---	--	--	--	--------------	--------------

- Kaivoon tarvittavan keräimen pituus 2 x 177 metriä.				Putkea kaivossa yhteensä	354 m
---	--	--	--	--------------------------	-------

- Liitäntä pumpulta kaivolle. Välimatka = 10 m. (Painehäviö 3,1 kPa)			2 kpl	PE40x3.7	20 m
--	--	--	-------	----------	------

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

• Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille virtauksella 0,36 l/s = 21,6 l/min = 1296 l/h:

- Kaivo, painehäviö 0,36 l/s virtaus PE40*2.4 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 380 litraa				29 kPa = 0,29 bar
---	--	--	--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,36 l/s virtaus PE45*2.6 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 478 litraa				18 kPa = 0,18 bar
---	--	--	--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,36 l/s virtaus PE50*2.8 putkilla, ΔT = 3,3 K. Liitäntäputkitus mukana. Volyymi 588 litraa				12 kPa = 0,12 bar
---	--	--	--	-------------------

- Kaivo, painehäviö 0,36 l/s virtaus PE50*2.5 GeoDuo pariputki, ΔT = 3,3 K. Liitäntä mukana. Volyymi 604 litraa				12 kPa = 0,12 bar
---	--	--	--	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 404 metriä = 1 x 404 m PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,2 m				45 kPa = 0,45 bar
---	--	--	--	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 404 metriä = 1 x 404 m PE50x4.6 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,2 m				18 kPa = 0,18 bar
---	--	--	--	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 404 metriä = 2 x 200 m PE40x3.7 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,2 m				11 kPa = 0,11 bar
---	--	--	--	-------------------

- Vaakakeruupiiri, kostea savi, 404 metriä = 2 x 200 m PE50x4.6 SINIRAITA. Upotussyvyys vähintään 1,2 m				7 kPa = 0,07 bar
---	--	--	--	------------------

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