

## PaiBiRa - Paikalliset Biopohjaiset Rakennusmateriaalit

## Työpaketti 2, mittaustulokset

## Thermal conductivity, EN 12667

TURVELEVYRUN 24

Sample	Thickness mm	a mm	b mm	Weight g	Density kg/m <sup>3</sup>	Thermal conductivity [W/(m.K)]					Average	d (50 Pa) mm
						1	2	3	4	5		
VZ1	49,453	295	310	278,22	61,52	0,0374	0,0371	0,0372	0,0372	0,0372	<b>0,0372</b>	49,75
VZ3	55,884	305	310	373,12	70,62	0,0383	0,0380	0,0379	0,0381	0,0380	<b>0,0380</b>	55,01
VZ5	55,081	310	312	356,56	66,93	0,0380	0,0377	0,0375	0,0385	0,0391	<b>0,0382</b>	55,59

66,36

0,038

TURVELEVYRUN 7

Sample	Thickness mm	a mm	b mm	Weight g	Density kg/m <sup>3</sup>	Thermal conductivity [W/(m.K)]					Average	d (50 Pa) mm
						1	2	3	4	5		
VZ5	72,277	305	310	429,45	62,84	0,0401	0,0399	0,0398	0,0399	0,0400	<b>0,0399</b>	73,21
VZ7	77,917	300	303	489,23	69,07	0,0419	0,0414	0,0410	0,0410	0,0401	<b>0,0411</b>	77,84
VZ1	69,377	302	313	398,24	60,73	0,0389	0,0386	0,0387	0,0388	0,0387	<b>0,0387</b>	69,52

64,21

0,040

TURVELEVYRUN 10

Sample	Thickness mm	a mm	b mm	Weight g	Density kg/m <sup>3</sup>	Thermal conductivity [W/(m.K)]					Average	d (50 Pa) mm
						1	2	3	4	5		
VZ2	29,811	310	303	188,58	67,35	0,0350	0,0345	0,0345	0,0348	0,0347	<b>0,0347</b>	29,94
VZ3	32,561	310	305	244,71	79,49	0,0361	0,0360	0,0361	0,0361	0,0361	<b>0,0361</b>	33,71
VZ4	33,611	304	312	236,36	74,14	0,0350	0,0350	0,0348	0,0350	0,0350	<b>0,0350</b>	34,81

73,66

0,035

IRTOTURVE

Sample	Thickness mm	a mm	b mm	Weight g	Density kg/m <sup>3</sup>	Thermal conductivity [W/(m.K)]					Average	d (50 Pa) mm
						1	2	3	4	5		
VZ1	38,3096	180	178	160	130,35	0,0421	0,0420	0,0420	0,0421	0,0420	<b>0,0420</b>	40,00
VZ2	38,3921	180	178	160	130,07	0,0484	0,0478	0,0475	0,0476	0,0476	<b>0,0478</b>	40,00
VZ3	38,1508	180	178	160	130,90	0,0411	0,0410	0,0410	0,0410	0,0410	<b>0,0410</b>	40,00
VZ4(50x50)	96	485	485	3000	132,85	0,0431	0,0433	0,0430	0,0430	0,0431	<b>0,0431</b>	100,00

131,04

0,043

**KUTTERINLASTU**

Sample	Thickness	a	b	Weight	Density	Thermal conductivity [W/(m.K)]					d (50 Pa)	
						1	2	3	4	5		Average
	mm	mm	mm	g	kg/m <sup>3</sup>							mm
VZ1	38,0365	180	178	98	80,41	0,0426	0,0425	0,0424	0,0424	0,0424	<b>0,0424</b>	40,00
VZ2	37,9793	180	178	98	80,54	0,0446	0,0445	0,0445	0,0444	0,0444	<b>0,0445</b>	40,00
VZ3	38,1381	180	178	98	80,20	0,0430	0,0429	0,0429	0,0428	0,0428	<b>0,0429</b>	40,00
VZ4(50x50)	96	485	485	1828	80,95	0,0483	0,0479	0,0476	0,0476	0,0476	<b>0,0478</b>	100,00

**80,53**
**0,044**
**RAHKASAMMAL**

Sample	Thickness	a	b	Weight	Density	Thermal conductivity [W/(m.K)]					d (50 Pa)	
						1	2	3	4	5		Average
	mm	mm	mm	g	kg/m <sup>3</sup>							mm
VZ1	38,0873	180	180	112	90,76	0,0369	0,0369	0,0369	0,0369	0,0369	<b>0,0369</b>	40,00
VZ2	38,1952	180	180	112,34	90,78	0,0364	0,0365	0,0365	0,0365	0,0365	<b>0,0365</b>	40,00
VZ3 (karkea)	38,1952	180	180	113	91,31	0,0405	0,0401	0,0396	0,0397	0,0396	<b>0,0399</b>	40,00
VZ4(50x50)	96	485	485	1960	86,80	0,0365	0,0365	0,0364	0,0365	0,0365	<b>0,0365</b>	100,00

**89,91**
**0,037**
**PUUKUITUERISTE**

Sample	Thickness	a	b	Weight	Density	Thermal conductivity [W/(m.K)]					d (50 Pa)	
						1	2	3	4	5		Average
	mm	mm	mm	g	kg/m <sup>3</sup>							mm
Vz1	99,99	601	569	1388,1	40,59	0,0392	0,0384	0,0382	0,0383	0,0383	<b>0,0384</b>	105
Vz2	99,99	601	564	1362,1	40,19	0,0375	0,0375	0,0374	0,0374	0,0375	<b>0,0375</b>	104
Vz3	100,00	605	569	1381,4	40,13	0,0376	0,0375	0,0375	0,0375	0,0376	<b>0,0376</b>	105
VZ4	99,98	565	599	1388,6	41,04	0,0388	0,0386	0,0385	0,0386	0,0386	<b>0,0386</b>	103
VZ5	99,99	565	600	1418,1	41,84	0,0389	0,0387	0,0388	0,0388	0,0388	<b>0,0388</b>	104

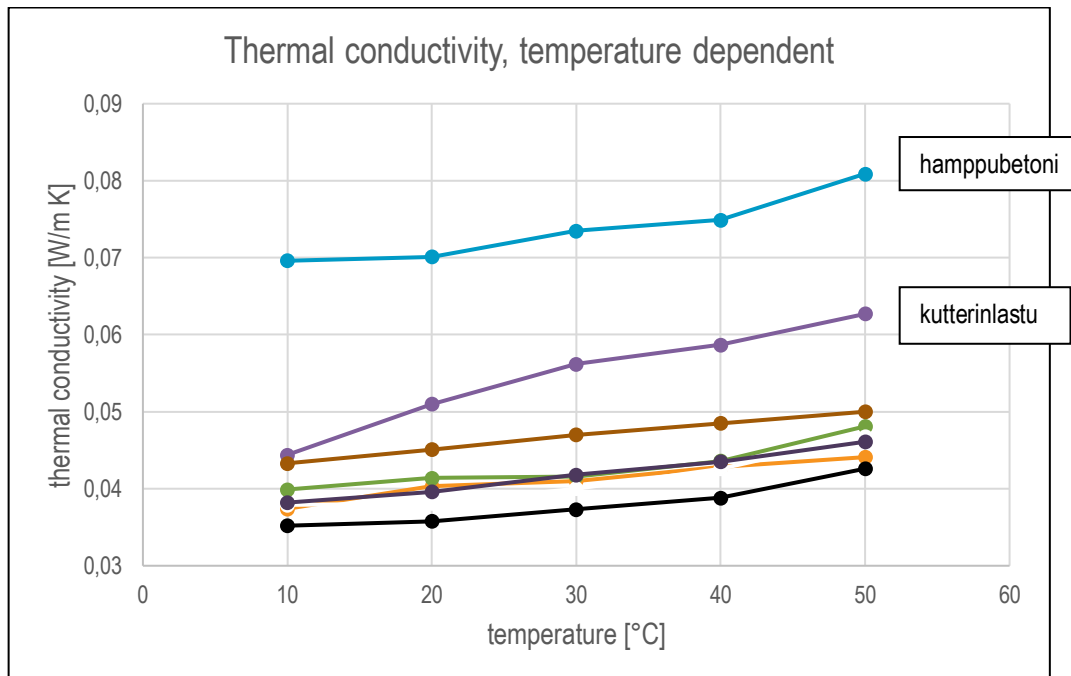
**40,76**
**0,0382**
**HAMPPUBETONI**

Sample	Thickness	a	b	Weight	Density	Thermal conductivity [W/(m.K)]					d (50 Pa)	
						1	2	3	4	5		Average
	mm	mm	mm	g	kg/m <sup>3</sup>							mm
VZ1	46,741	294	300	944,9	229,20	0,0692	0,0692	0,0694	0,0693	0,0693	<b>0,0693</b>	46,74
VZ2	46,871	296	300	975,2	234,30	0,0708	0,0698	0,0696	0,0699	0,0698	<b>0,0700</b>	46,87
VZ3	46,789	295	300	958,4	231,45	0,0696	0,0694	0,0696	0,0696	0,0697	<b>0,0696</b>	46,79

**231,65**
**0,070**

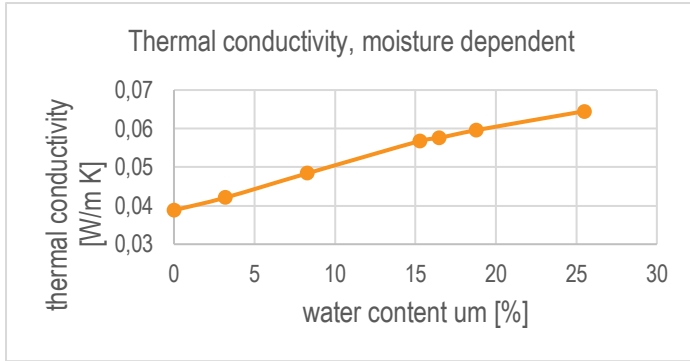
## Thermal conductivity, temperature dependent, EN 12667

Sample	d [mm]	Thermal conductivity [W/(m.K)]				
		10°C	20°C	30°C	40°C	50°C
rahkasammal	38,2	0,0374	0,0403	0,041	0,0428	0,0441
kutterinlastu	96	0,0444	0,051	0,0562	0,0587	0,0627
hamppubetoni	47,57	0,0696	0,0701	0,0735	0,0749	0,0809
puukuitueriste	99,99	0,0382	0,0396	0,0418	0,0435	0,0461
turvelevy RUN 7	68,19	0,0399	0,0414	0,0416	0,0436	0,0481
turvelevy RUN 10	33,83	0,0352	0,0358	0,0373	0,0388	0,0426
turvelevy RUN 24	46,58	0,0379	0,0381	0,04	0,0426	0,0468
irtoturve	96	0,0433	0,0451	0,047	0,0485	0,05

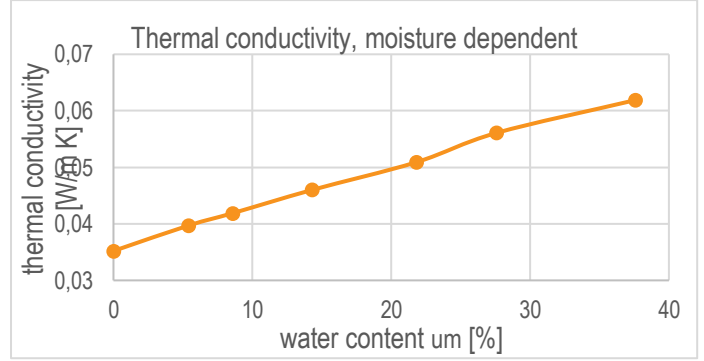


## Thermal conductivity, moisture dependent, EN12667

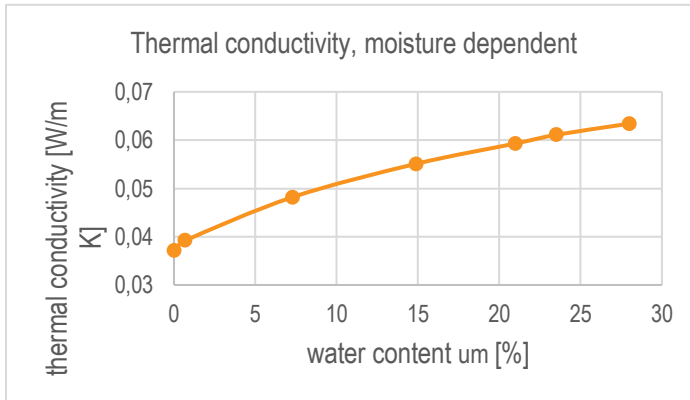
kg/kg



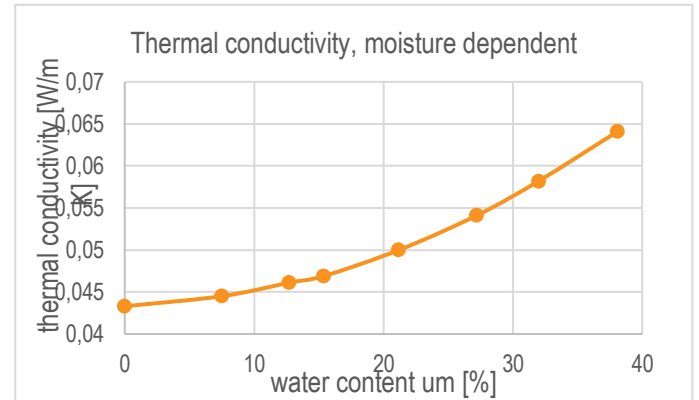
TURVELEVY RUN7



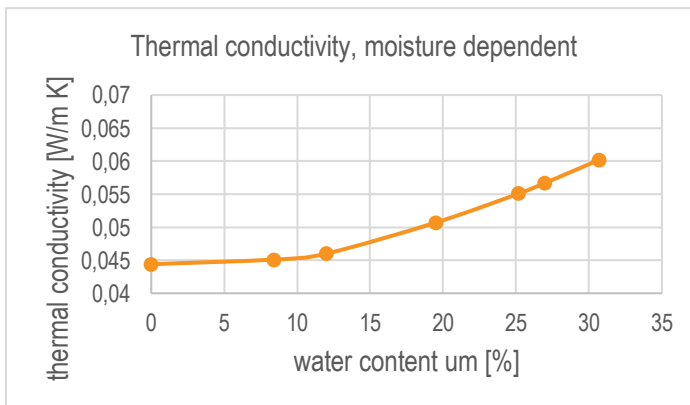
TURVELEVY RUN10



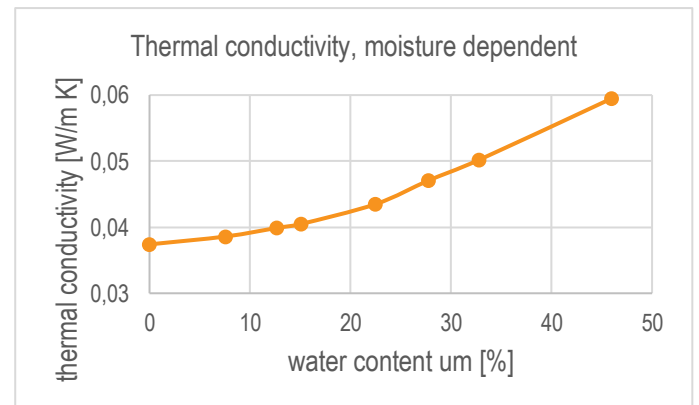
TURVELEVY RUN24



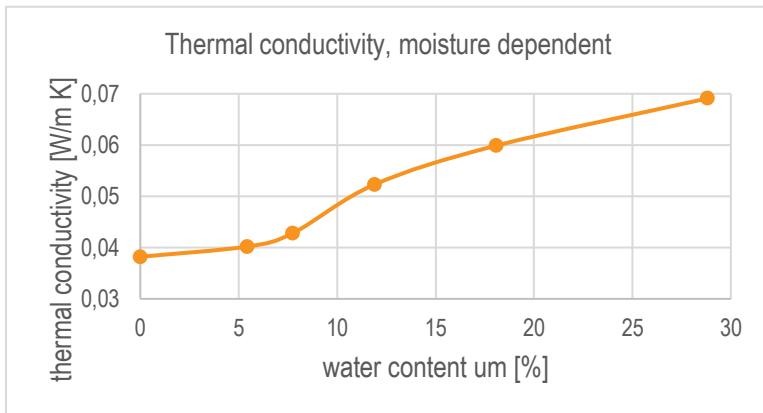
IRTOTURVE



KUTTERINLASTU



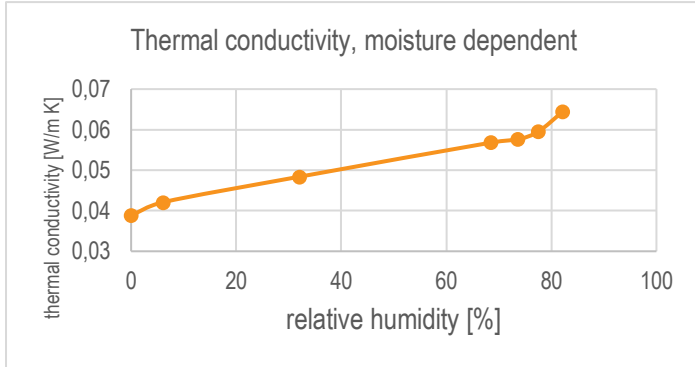
RAHKASAMMAL



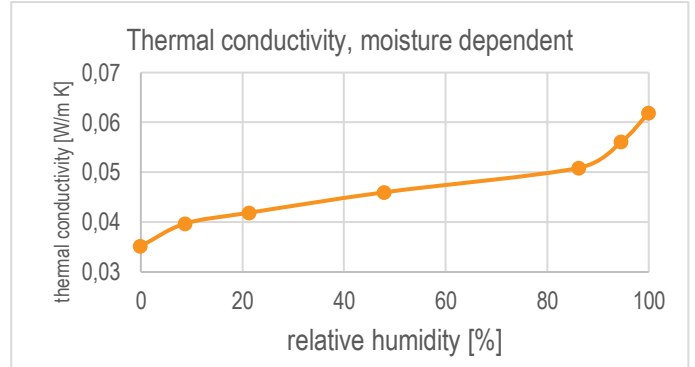
PUUKUITUERISTE

## Thermal conductivity, moisture dependent, EN12667

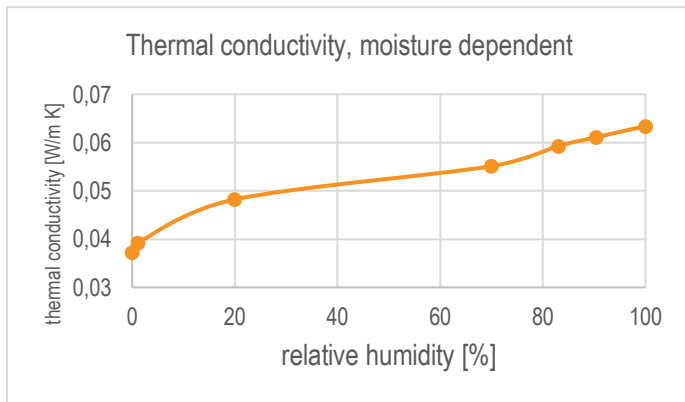
RH %



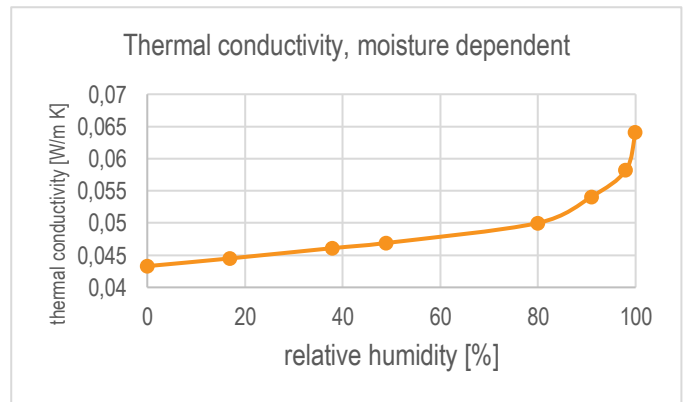
TURVELEVY RUN7



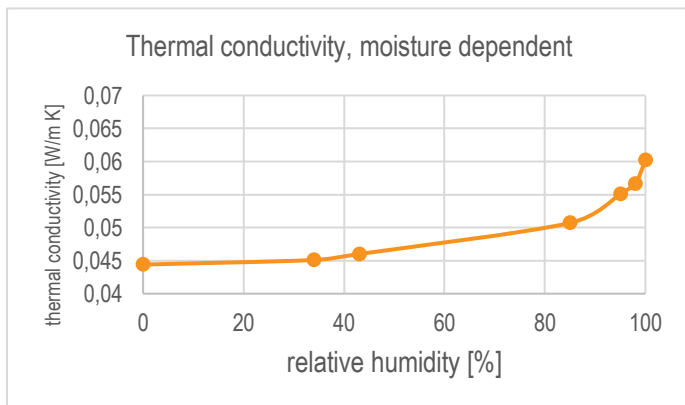
TURVELEVY RUN10



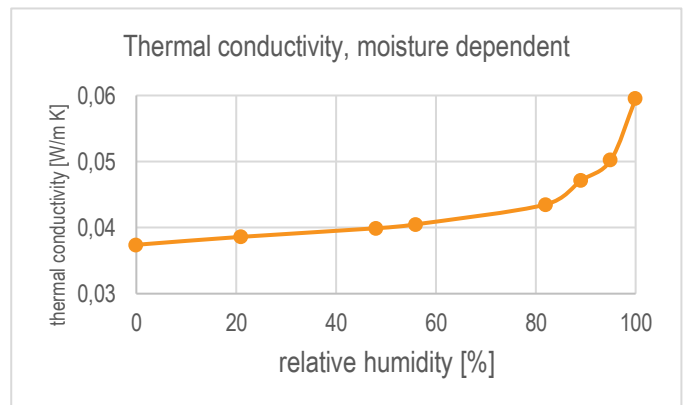
TURVELEVY RUN24



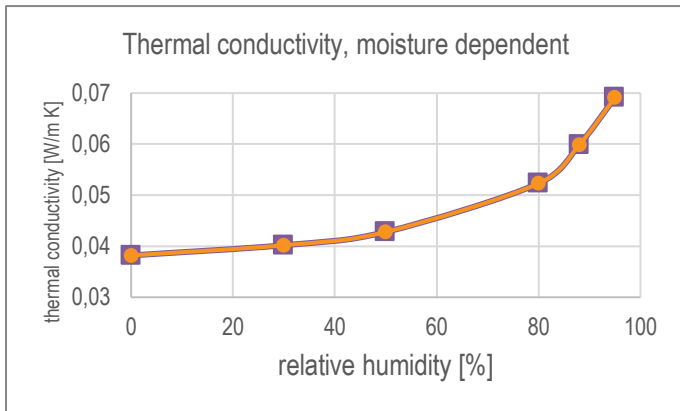
IRTOTURVE



KUTTERINLASTU



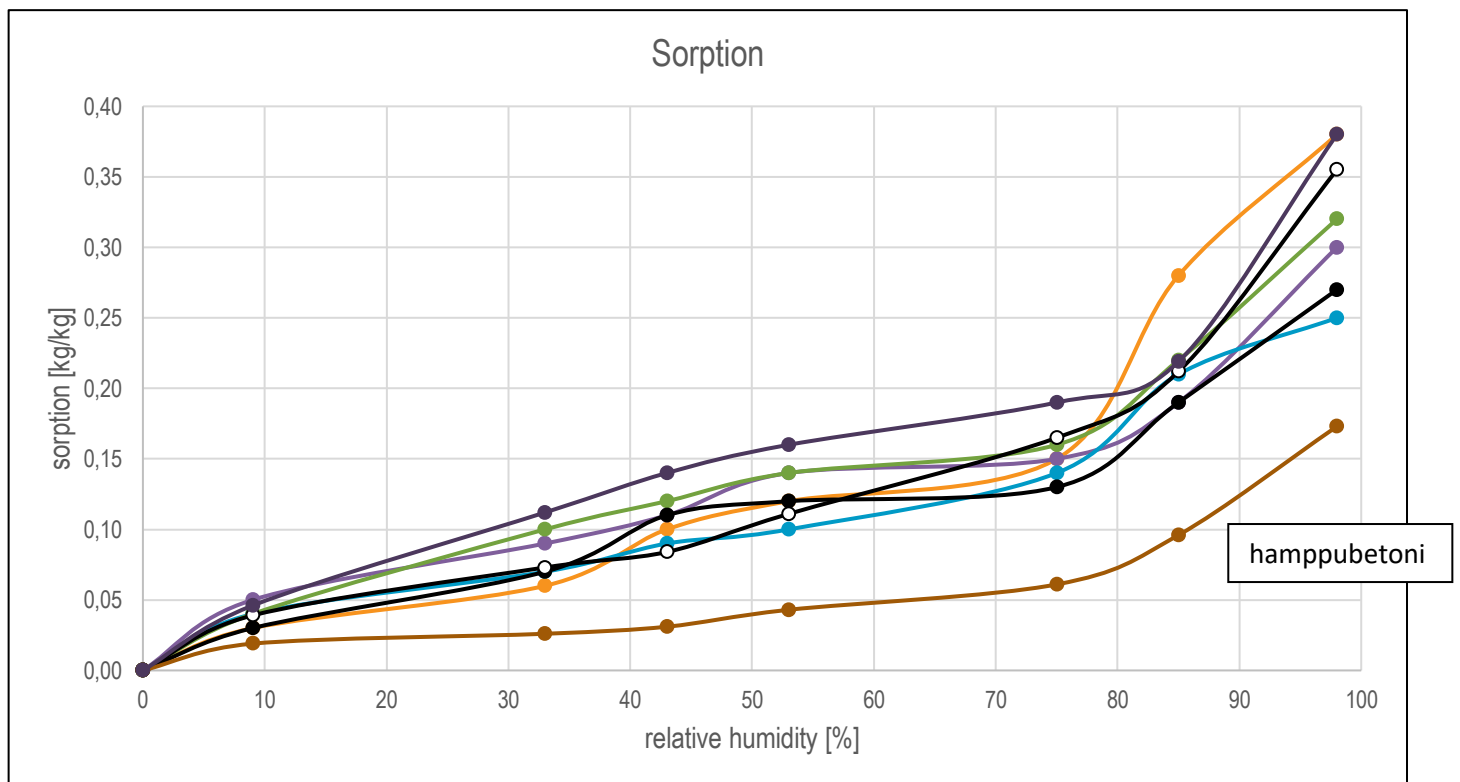
RAHKASAMMAL



PUUKUITUERISTE

## Moisture capacity function, EN ISO 12571, kg/kg

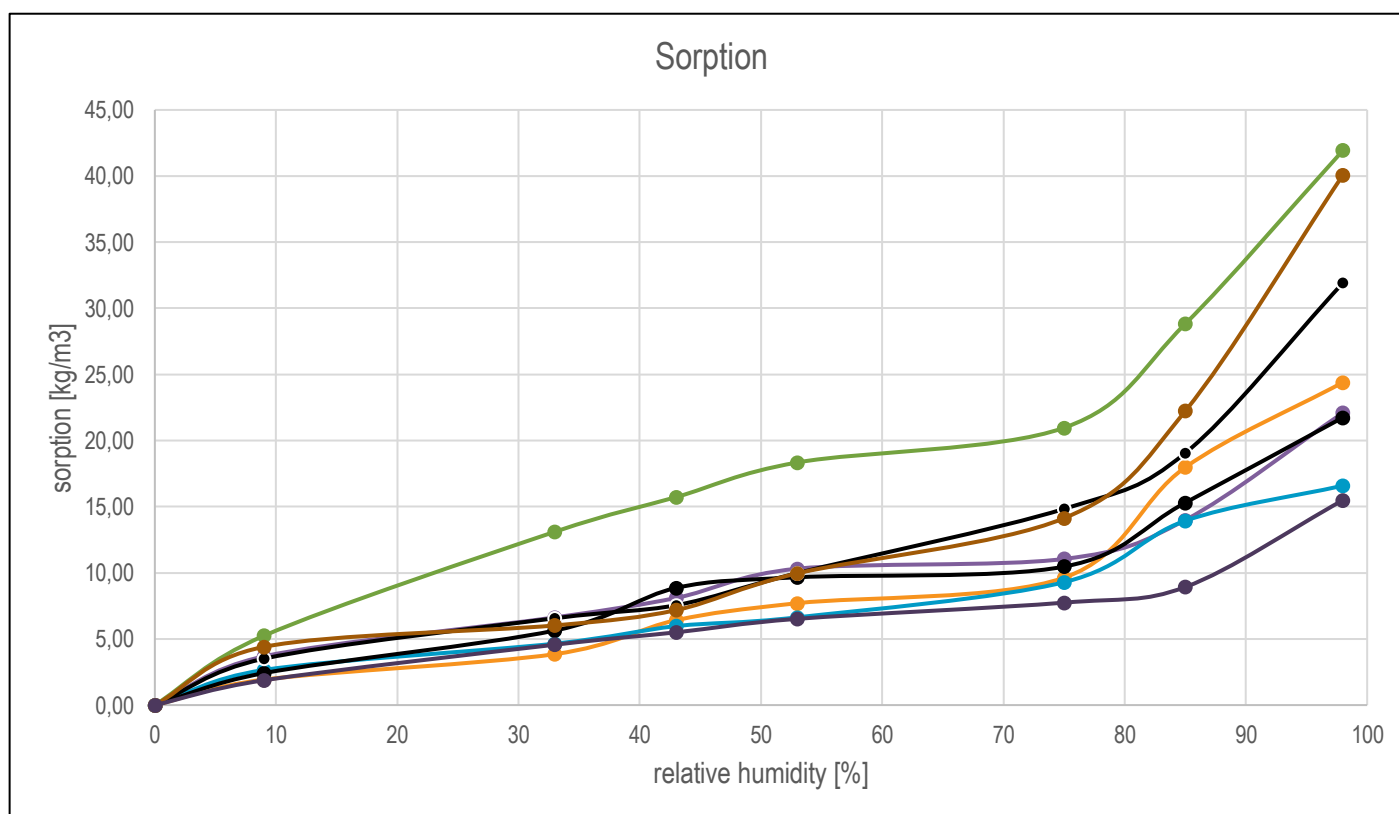
	turvelevy run7	turvelevy run10	turvelevy run24	irtoturve	kutterinlastu	rahkasammal	hampubetoni	puukuitueriste
Relative humidity	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]	sorption w [kg/kg]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0
9	0,03	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04	0,019	0,046
33	0,06	0,09	0,07	0,10	0,07	0,07	0,026	0,112
43	0,10	0,11	0,09	0,12	0,11	0,08	0,031	0,14
53	0,12	0,14	0,10	0,14	0,12	0,11	0,043	0,16
75	0,15	0,15	0,14	0,16	0,13	0,17	0,061	0,19
85	0,28	0,19	0,21	0,22	0,19	0,21	0,096	0,219
98	0,38	0,30	0,25	0,32	0,27	0,36	0,173	0,38





## Moisture capacity function, EN ISO 12571, kg/m<sup>3</sup>

	turvelevy run7	turvelevy run10	turvelevy run24	irtoturve	kutterinlastu	rahkasammal	puukuitueriste	hamppubetoni
Relative humidity	sorption	sorption	sorption	sorption	sorption	sorption	sorption	sorption
	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]	w [kg/m <sup>3</sup> ]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	1,93	3,68	2,65	5,24	2,42	3,51	1,87	4,40
33	3,85	6,63	4,65	13,10	5,64	6,56	4,57	6,02
43	6,42	8,10	5,97	15,72	8,86	7,55		7,18
53	7,71	10,31	6,64	18,35	9,66	9,98	6,52	9,96
75	9,63	11,05	9,29	20,97	10,47	14,84	7,74	14,13
85	17,98	14,00	13,94	28,83	15,30	19,06	8,93	22,24
98	24,40	22,10	16,59	41,93	21,74	31,92	15,49	40,08



## Water vapor diffusion resistance factor, EN ISO 12572

Sample	Thickness [mm]	mi [-]
kutterinlastu	72,5	3,09
rahkasammal	69,0	3,30
puukuitueriste	93,0	2,55
irtoturve	66,5	2,81
turvelevy RUN 24	49,0	2,84
turvelevy RUN 10	31,4	3,89
turvelevy RUN 7	63,8	2,30

## Porosity

Sample	Porosity [%]
kutterinlastu	94,5
irtoturve	90,9
rahkasammal	93,6
turvelevy RUN10	95,0
turvelevy RUN24	95,5
turvelevy RUN7	95,6
puukuitueriste	97,6

## Specific heat capacity, ISO 11357-4

Sample	Specific heat [J/(kg.K)]		
	1	2	Average
puukuitueriste	1473,5	1504,2	<b>1488,9</b>
turvelevy RUN24	1451,5	1421,5	<b>1436,5</b>
turvelevy RUN7	1424,5	1399,5	<b>1412,0</b>
turvelevy RUN10	1457,3	1434,2	<b>1445,8</b>
irtoturve	1396,4	1411,4	<b>1403,9</b>
kutterinlastu	1274,6	1295,2	<b>1284,9</b>
rahkasammal	1281,9	1295,1	<b>1288,5</b>

### Jiri Zach

Assoc. Prof. Ing, Ph. D.  
Brno University of Technology  
Faculty of Civil Engineering