

METSÄENERGIA

KOSTEUDEN VAIKUTUS METSÄENERGIAN HANKINTAKETJUSSA

Professori Lauri Sikanen, Joensuun yliopisto

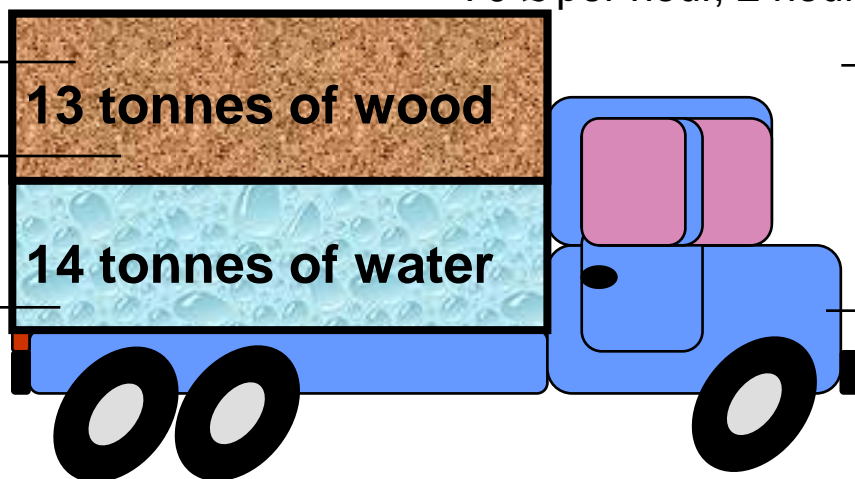
METSÄENERGIA –Foorumi 10.6.2009, Joensuu



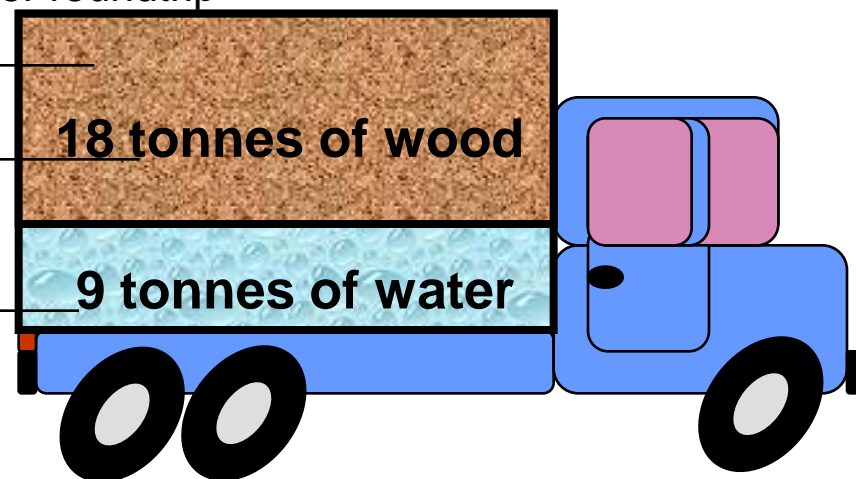


Kosteus on tärkein yksittäinen metsäpolttoaineen laatutekijä

27 tonnes British chip lorry
70 £ per hour, 2 hours per roundtrip



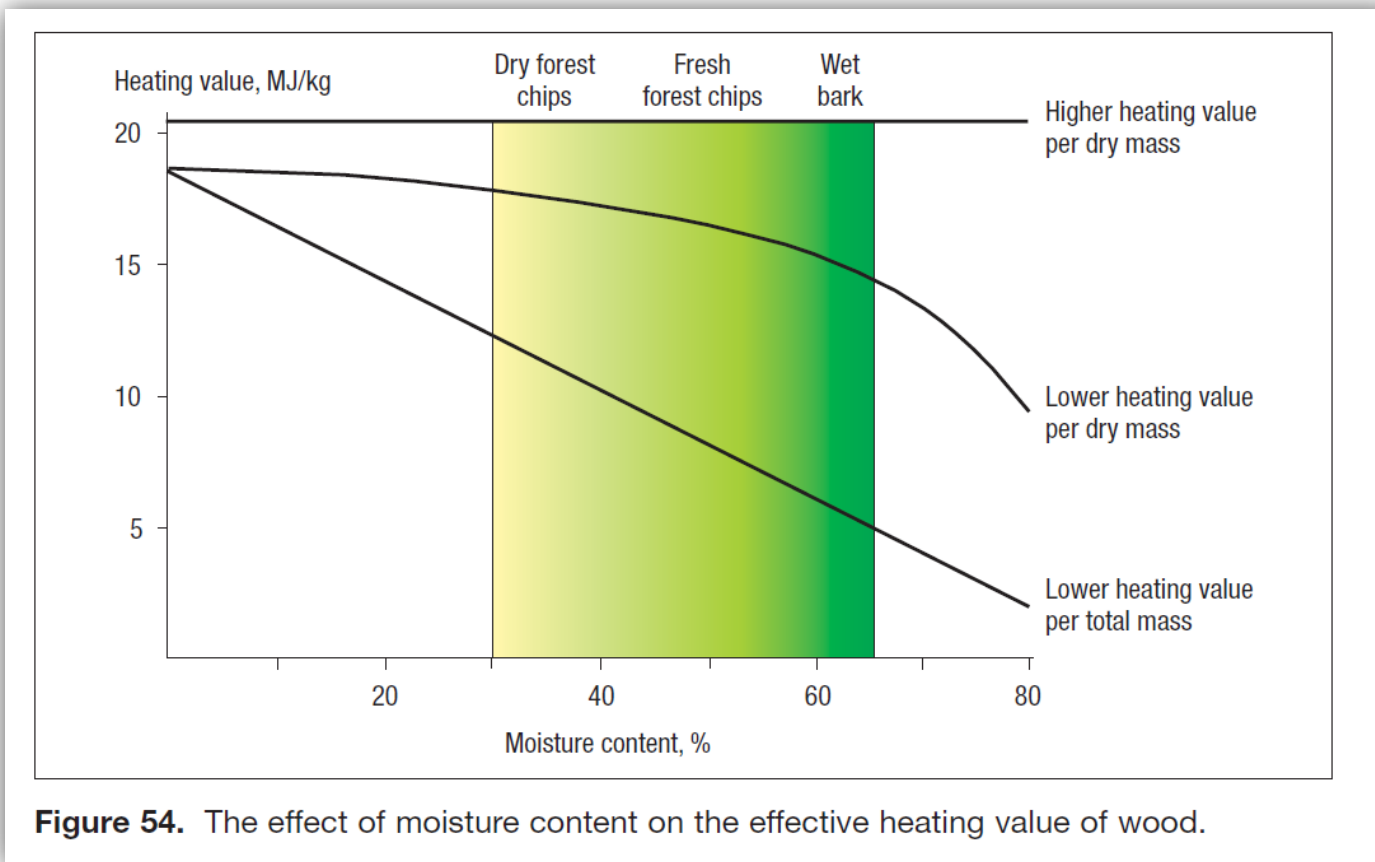
32 m³
850 kg/m³
71 MWh
2 £ / MWh



45 m³
600 kg/m³
108 MWh
1.2 £ / MWh

Hieman tieteellisempi esitys kosteuden vaikutuksesta

(Hakkila 2004)



Laskelma kosteuden vaikutuksesta kaukokuljetuksessa

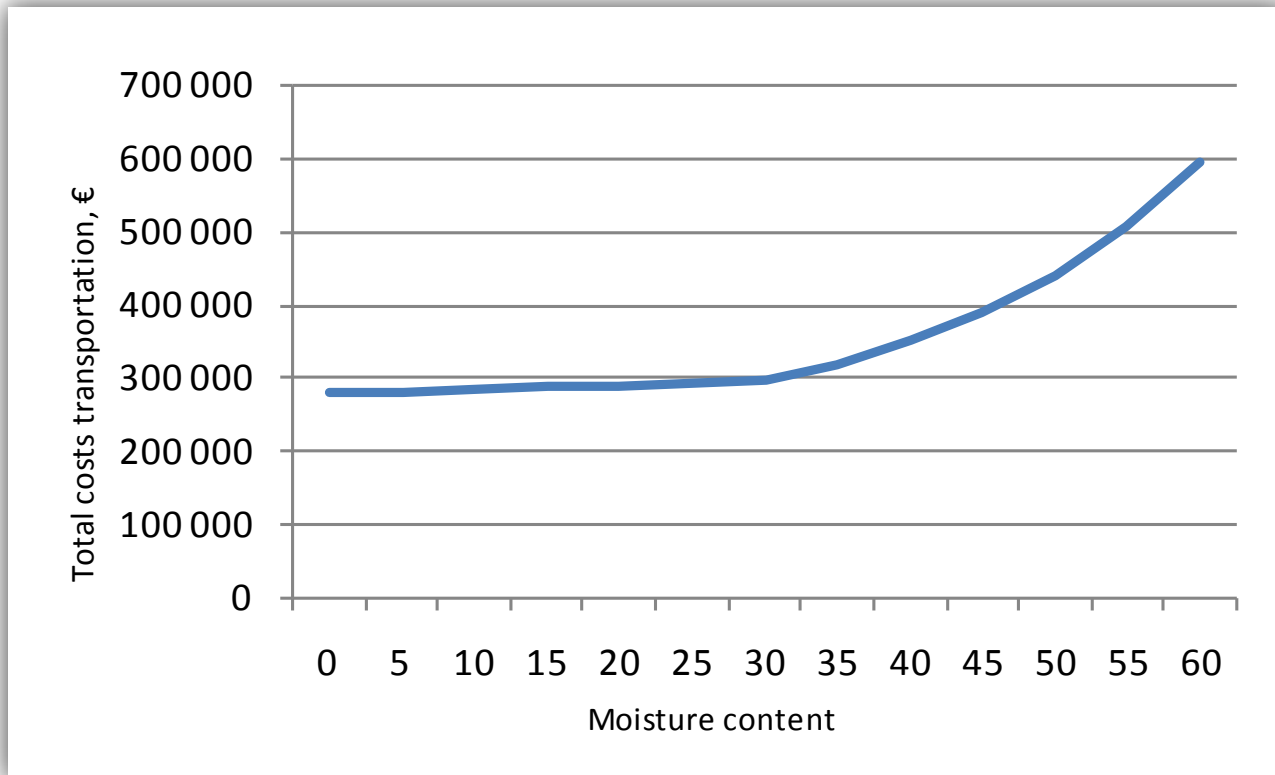
170 000 MWh vuodessa
75 km kuljetusmatka
33 tonnin nettohyötykuorma

Moisture %	MWh per loose-m3	Need of chips m3	Truckloads needed annually	Change of thinned young forest needed, ha	Change of Slashes from clear cuttings needed, ha	Change of supply costs, young forests, €	Change of supply costs, residues, €	Increased Annual fuel cost	weight of loaded truck kg	CO2 emissions tonnes
0	1,06	161 053	1 239	-156	-47	-140 765	-93 843		49 750	654
5	1,05	162 150	1 247	-138	-41	-124 318	-82 879	14	50 947	669
10	1,04	163 385	1 257	-118	-35	-105 780	-70 520	17	52 278	685
15	1,03	164 789	1 268	-94	-28	-84 724	-56 482	22	53 765	704
20	1,02	166 398	1 280	-67	-20	-60 598	-40 399	28	55 438	726
25	1,01	168 259	1 294	-36	-11	-32 681	-21 787	37	57 333	751
30	1,00	170 437	1 311	0	0	0	0	49	59 500	780
35	0,98	173 022	1 412	43	13	38 776	25 851	339	60 000	845
40	0,97	176 139	1 557	95	29	85 528	57 019	572	60 000	931
45	0,94	179 971	1 735	159	48	142 999	95 333	830	60 000	1 038
50	0,92	184 794	1 960	239	72	215 353	143 569	1 255	60 000	1 173
55	0,89	191 053	2 251	344	103	309 232	206 155	1 990	60 000	1 347
60	0,85	199 499	2 645	484	145	435 917	290 612	3 356	60 000	1 583

(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

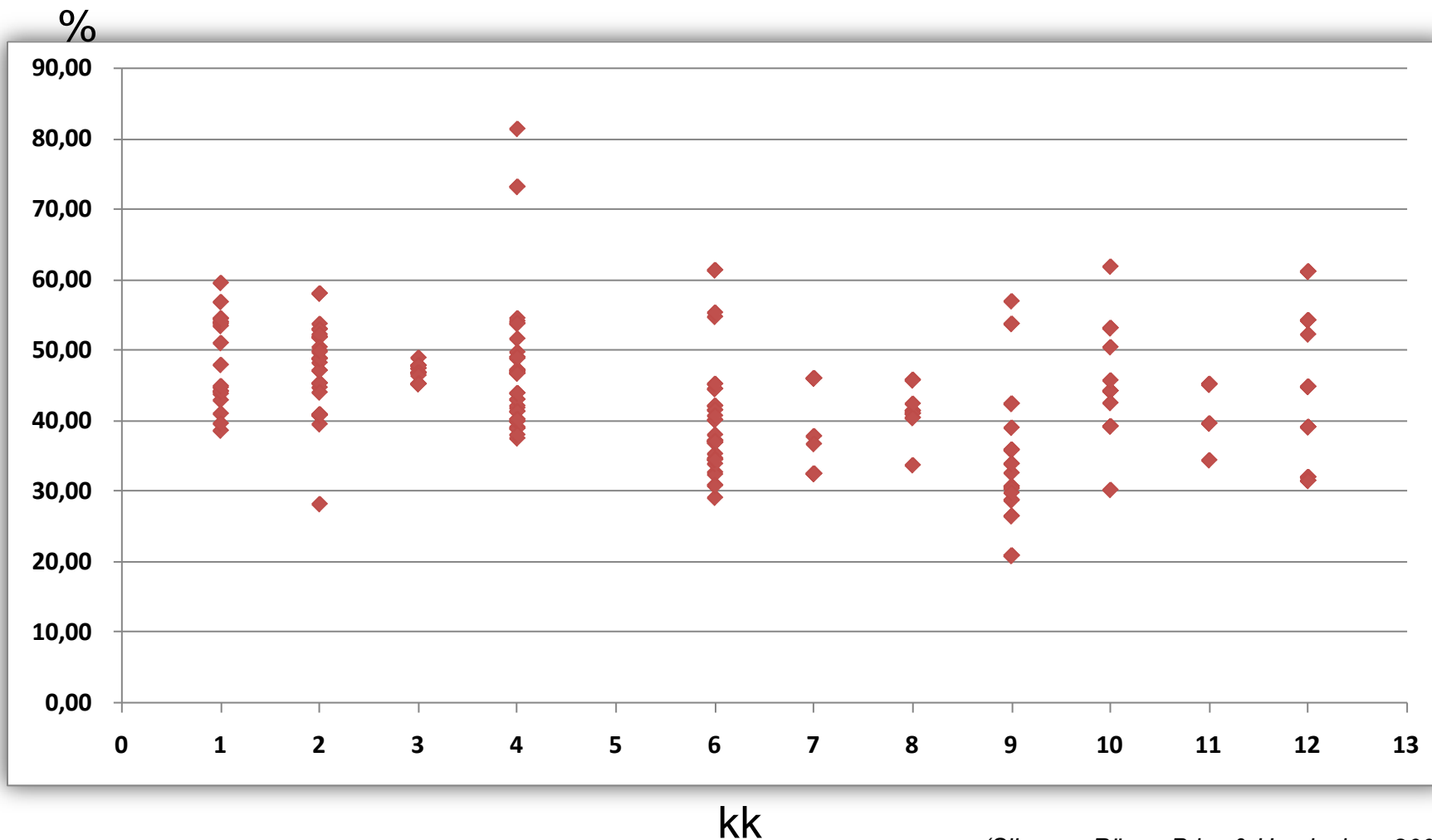
Kokonaiskuljetuskustannuksen muutos kosteuden mukaan

170 000 MWh vuodessa
 75 km kuljetusmatka
 33 tonnin nettohyötykuorma



(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

Erään haketoimittajan toimituserien kosteus vuonna 2008



(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

Laskelma uusittiin yhden yrityksen tietojen perusteella

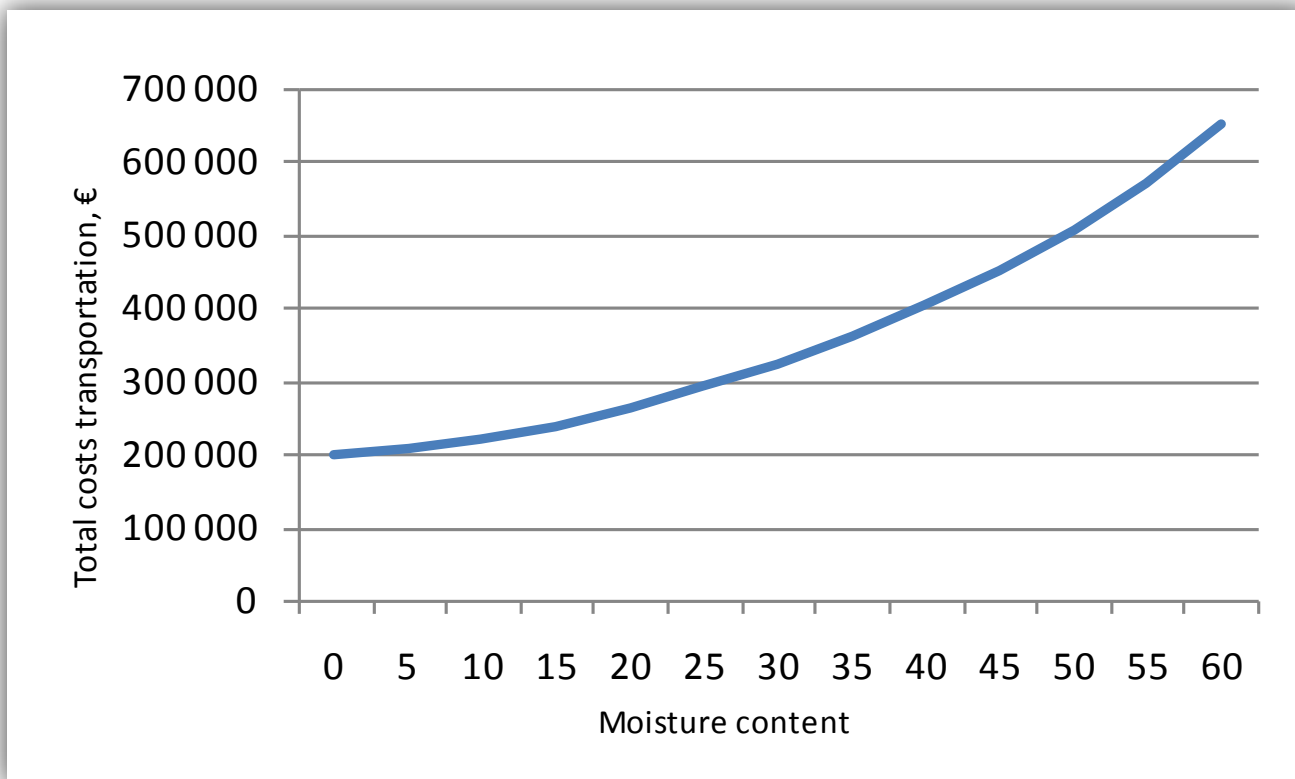
170 000 MWh vuodessa
75 km kuljetusmatka
33 tonnin nettohyötykuorma

Moisture %	MWh per loose-m3	Need of chips m3	Truckloads needed annually	Change of thinned young forest needed, ha	Change of Slashes from clear cuttings needed, ha	Change of supply costs, young forests, €	Change of supply costs, residues €	Increased Annual fuel cost	weight of loaded truck kg	CO2 emissions tonnes
0	1,48	114 774	883	-716	-215	-644 525	-429 683		55 990	504
5	1,41	120 232	925	-625	-188	-562 648	-375 099	92	57 620	538
10	1,35	126 236	971	-525	-158	-472 594	-315 063	105	59 300	576
15	1,28	132 871	1 052	-415	-124	-373 074	-248 716	185	60 000	630
20	1,21	140 241	1 166	-292	-88	-262 513	-175 009	257	60 000	698
25	1,14	148 478	1 292	-154	-46	-138 965	-92 644	287	60 000	773
30	1,08	157 742	1 435	0	0	0	0	323	60 000	859
35	1,01	168 240	1 596	175	52	157 461	104 974	366	60 000	955
40	0,94	180 234	1 781	375	112	337 374	224 916	418	60 000	1 065
45	0,88	194 069	1 993	605	182	544 909	363 272	483	60 000	1 193
50	0,81	210 206	2 241	874	262	786 956	524 637	563	60 000	1 341
55	0,74	229 269	2 535	1192	358	1 072 904	715 270	665	60 000	1 517
60	0,67	252 135	2 886	1573	472	1 415 890	943 927	798	60 000	1 727

(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

Kokonaiskuljetuskustannuksen muutos kosteuden mukaan

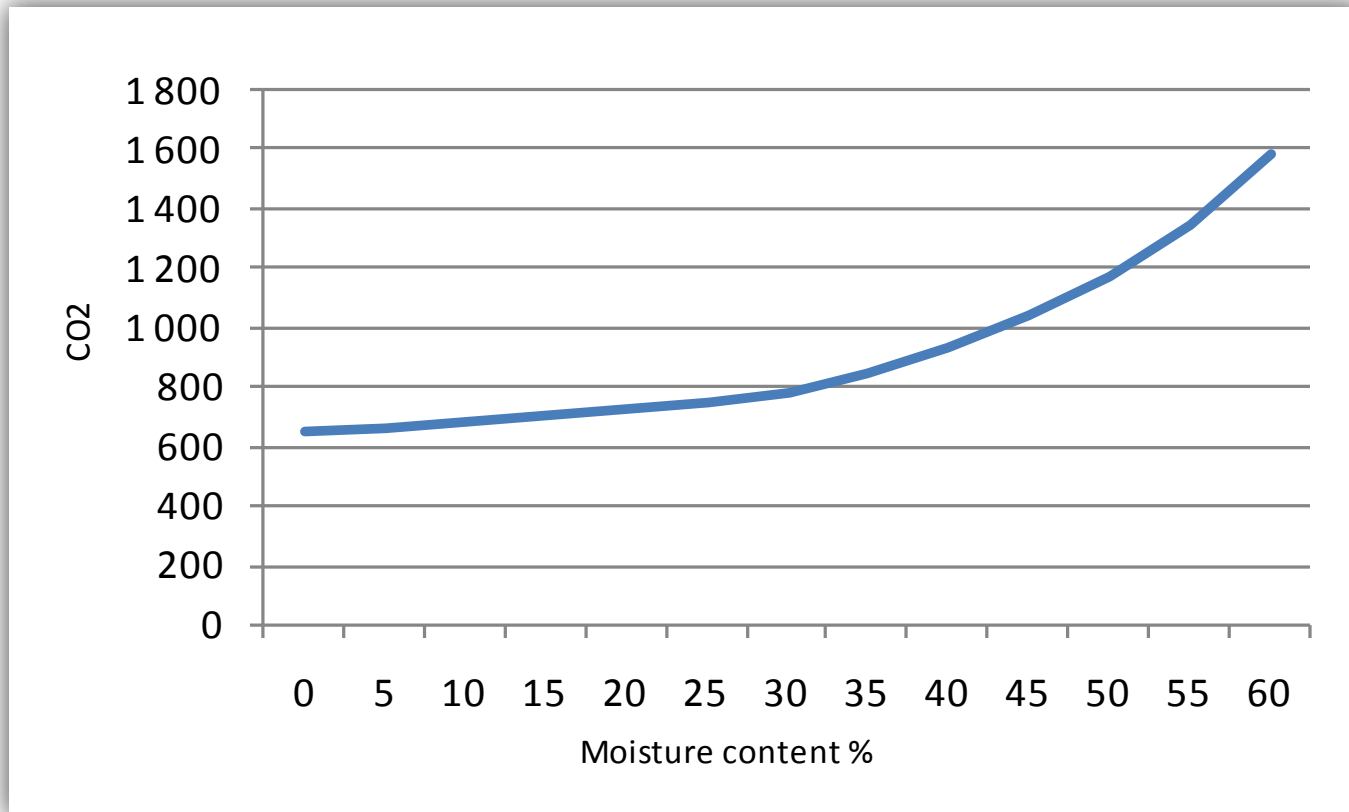
170 000 MWh vuodessa
 75 km kuljetusmatka
 33 tonnin nettohyötykuorma



(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

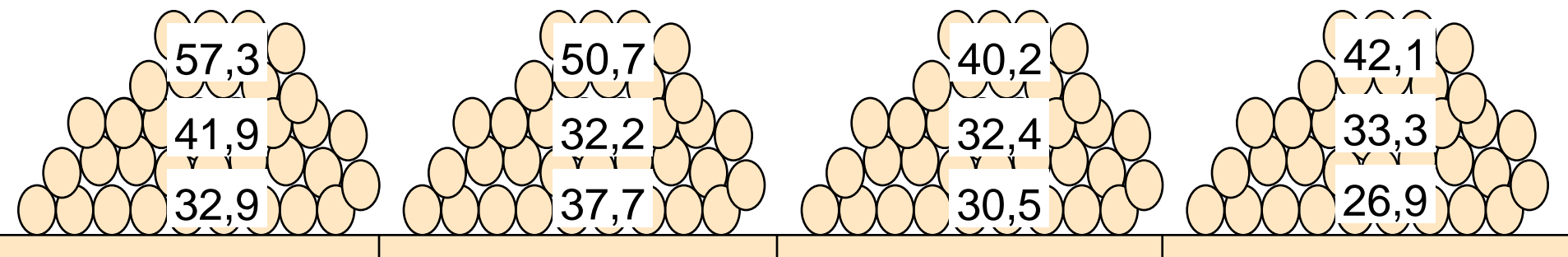
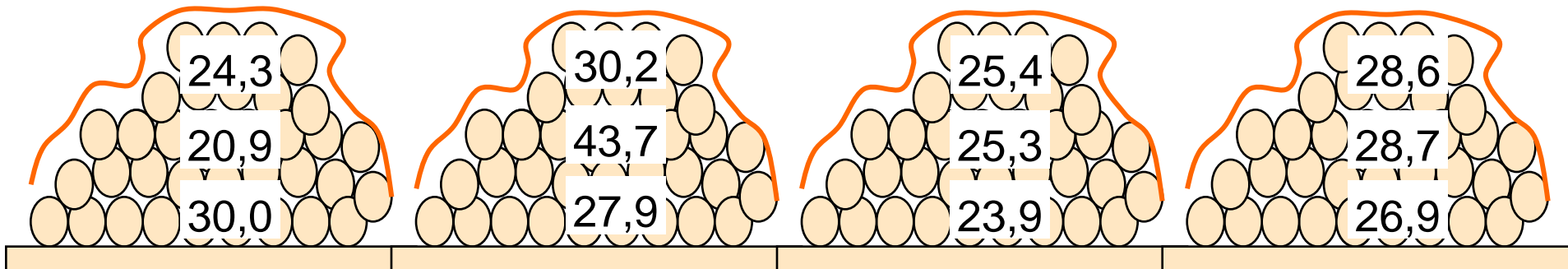
CO² -päästöjen muutos kosteuden mukaan

170 000 MWh vuodessa
 75 km kuljetusmatka
 33 tonnin nettohyötykuorma



(Sikanen, Röser, Prinz & Huurinainen 2009)

Sotkamon kuivauskoe Lopputilanne 16.2.2008



Aisattu

Mänty

Kontrolli

Aisattu

Leppä

Kontrolli

Kosteuteen voidaan vaikuttaa varastopaikan valinnalla, peittämisellä, korjuutavalla ja varaston teknisellä rakenteella.

Kuljetusten ja varastojen hallintajärjestelmiin on rakennettava kosteutta ennustava algoritmi, joka lähtötietojen, ajan ja sään perusteella pystyy ennustamaan varaston kosteuden ja energiasisällön minä tahansa ajanhetkenä.

Tämä algoritmin rakennustyö on jo aloitettu Metsäntutkimuslaitoksessa ja Joensuun yliopistossa.

Tarvitsemme paljon käytännön elämän aineistoja tämän haasteen ratkaisemiseksi, tehtävä on vaikea mutta ei mahdoton.



ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO
2010

Metsäosaamisen uusi aika

Kiitos ja hyvää kesää !!

