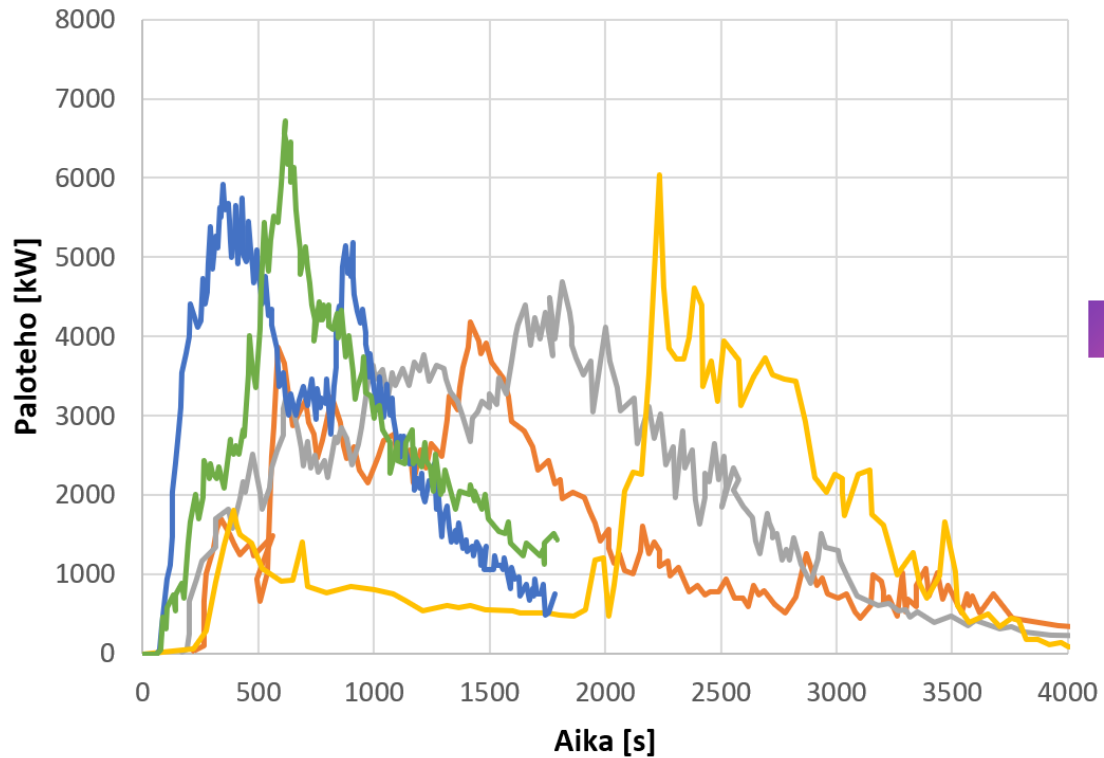


Mitoituspalon luominen polttkoedatan parametrisointia hyödyntäen

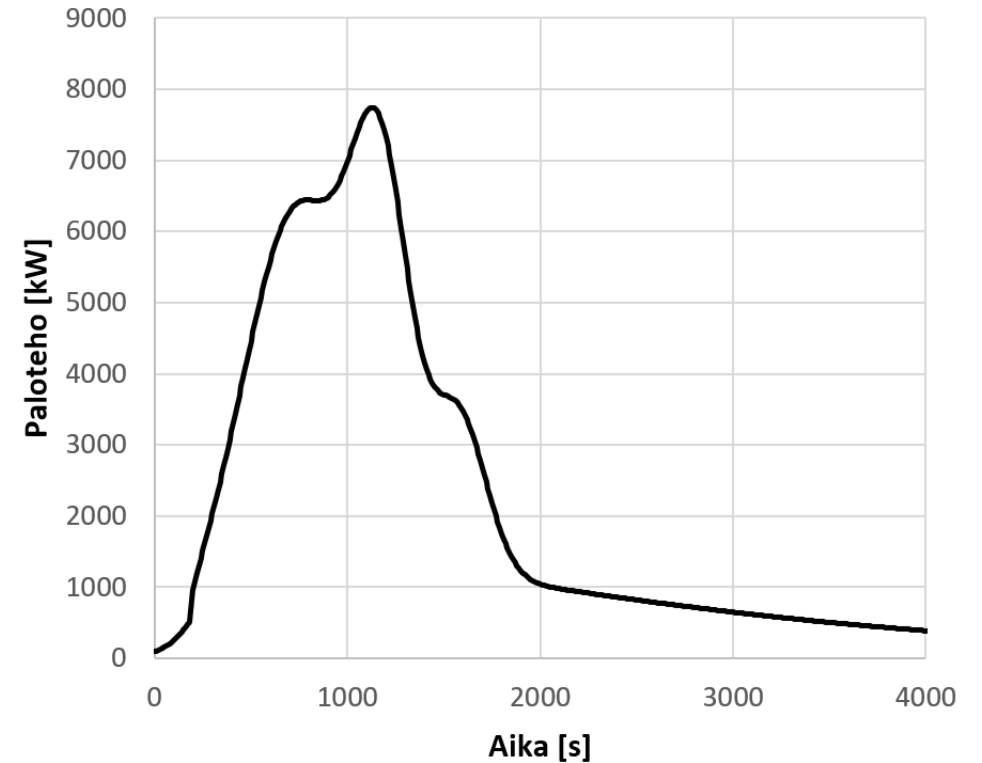
Johdanto

- **Polttokoedatan hyödyntäminen mitoituspalon luomisessa** -
Esitys käsittelee pääosin insinööriyöhön soveltuvan lähestymistavan periaatteita ja soveltamista
- Motivaationa uusimman tieteellisen datan hyödyntäminen, ei jätetä ”hyllylle pölyttymään”
- Kehityksen mukanaan tuomat uudet paloskenaariot, joille ei löydy vanhoja, hyväksi todettuja mitoituspaloja

Tavoite



Käsittelemätön polttokoedata



Simuloinnissa käytettävä
mitoituspalo

Käytetty menetelmä

- J. Mangs & O. Keski-Rahkonen – Characterization of the Fire Behaviour of a Burning Passenger Car. Part II: Parametrization of Measured Rate of Heat Release Curves. 1994
- Polttokokeissa mitatun lämmönvapautumisen (heat release rate) parametrisointi ja jako osatekijöihinsä

Käytetty menetelmä

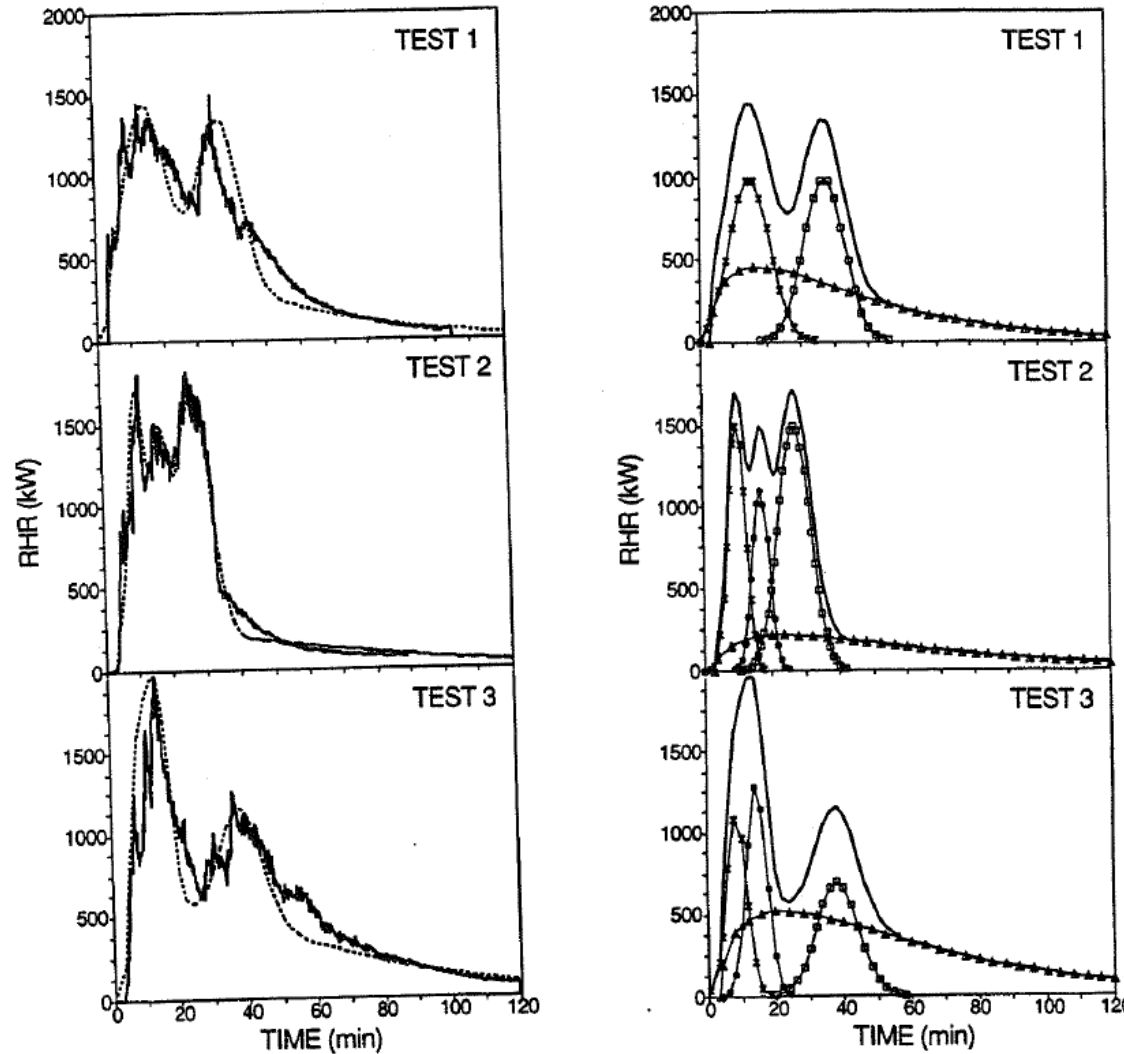


TABLE 1
Parameters Used in the Curve Fitting

Test no.	$\dot{Q}_{10}$ ($\text{kWs}^{-1/2}$)	$\dot{Q}_{20}$ (kW)	$\dot{Q}_{30}$ (kW)	$\dot{Q}_{40}$ (kW)	a_1 (s)	a_2 (s)	a_3 (s)	a_4 (s)	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_4 (s)
1	25.8	1000	0	1000	1700	500	0	500	180	900	—	2220
2	10.3	1500	1100	1500	2400	216	216	396	180	600	1020	1620
3	25.8	1100	1300	700	2222	256	256	507	180	510	870	2280
Mean	20.6	1200	800	1067	2107	324	157	468	180	670	945	2040

Each measured rate of heat release (RHR) curve as a function of time t has been characterized by superposition of one Boltzmann curve (eqn (1)) and three symmetrical Gaussian curves (eqn (2)):

$$\dot{Q}_1(t) = \dot{Q}_{10}(t - t_1)^{1/2} \exp(-(t - t_1)/a_1) \quad (1)$$

$$\dot{Q}_i(t) = \dot{Q}_{i0} \exp(-((t - t_i)/a_i)^2); i = 2 \dots 4 \quad (2)$$

The rate of heat release from the whole car $\dot{Q}_{\text{car}}(t)$ is then given by:

$$\dot{Q}_{\text{car}} = \dot{Q}_1(t) + \dot{Q}_2(t) + \dot{Q}_3(t) + \dot{Q}_4(t) \quad (3)$$

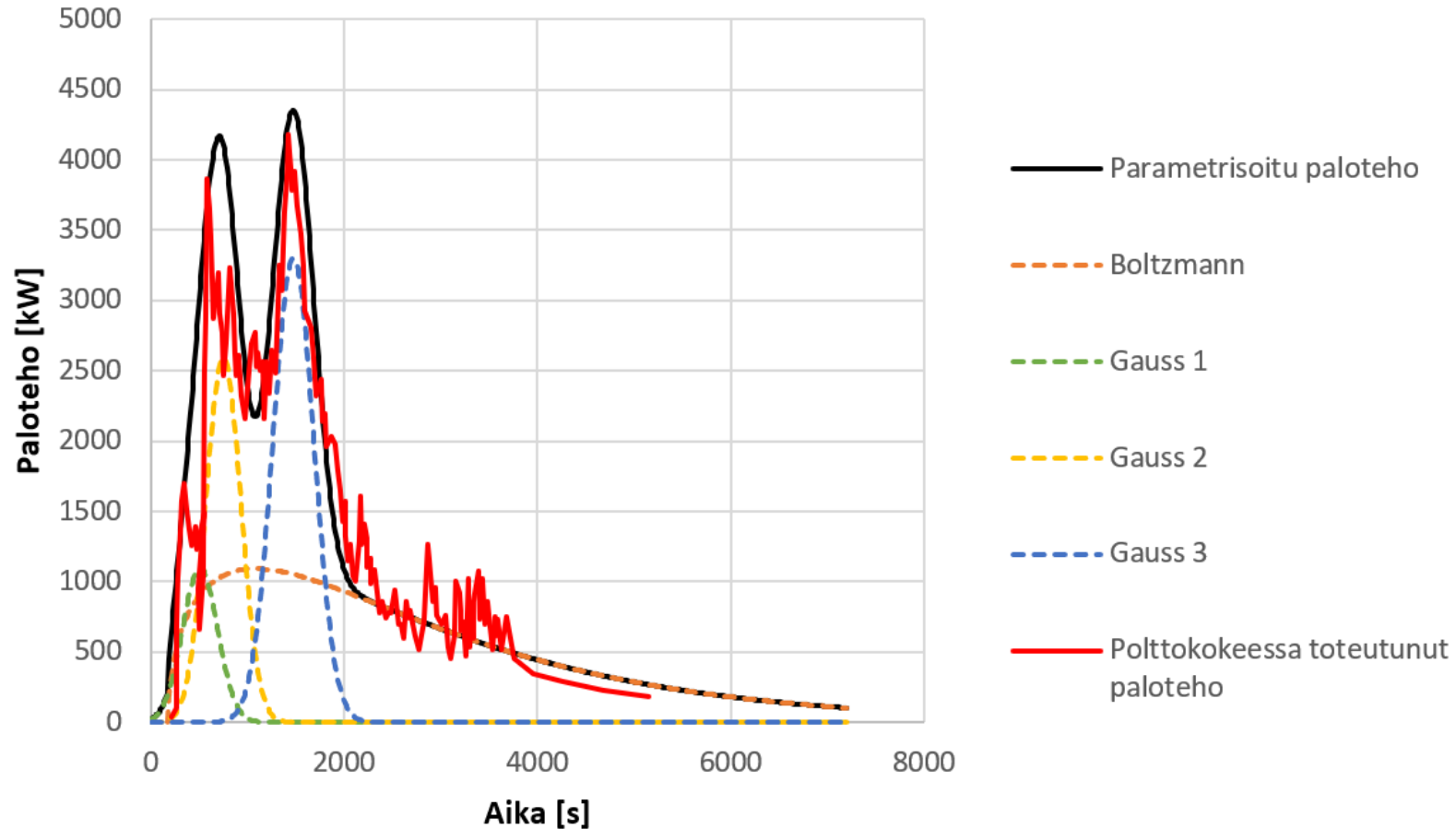
[Characterization of the Fire Behaviour of a Burning Passenger Car. Part II: Parametrization of Measured Rate of Heat Release Curves]

Menetelmän soveltamisperiaate

- Polttokoedatan kerääminen ja analysointi
- Polttokokeen aikana tehtyjen havaintojen liittäminen parametrisoituun palotehokäyrään (Esim. "Tässä kohtaa polttokoetta nähtiin palon levinneen tälle alueelle, mitä vastaa palotehon nousu kyseisellä ajanhetkellä")
- Simuloinnissa käytettävän mitoituspalon luominen useiden parametrisoitujen polttokoetulosten pohjalta

Menetelmän soveltamisesimerkki 1

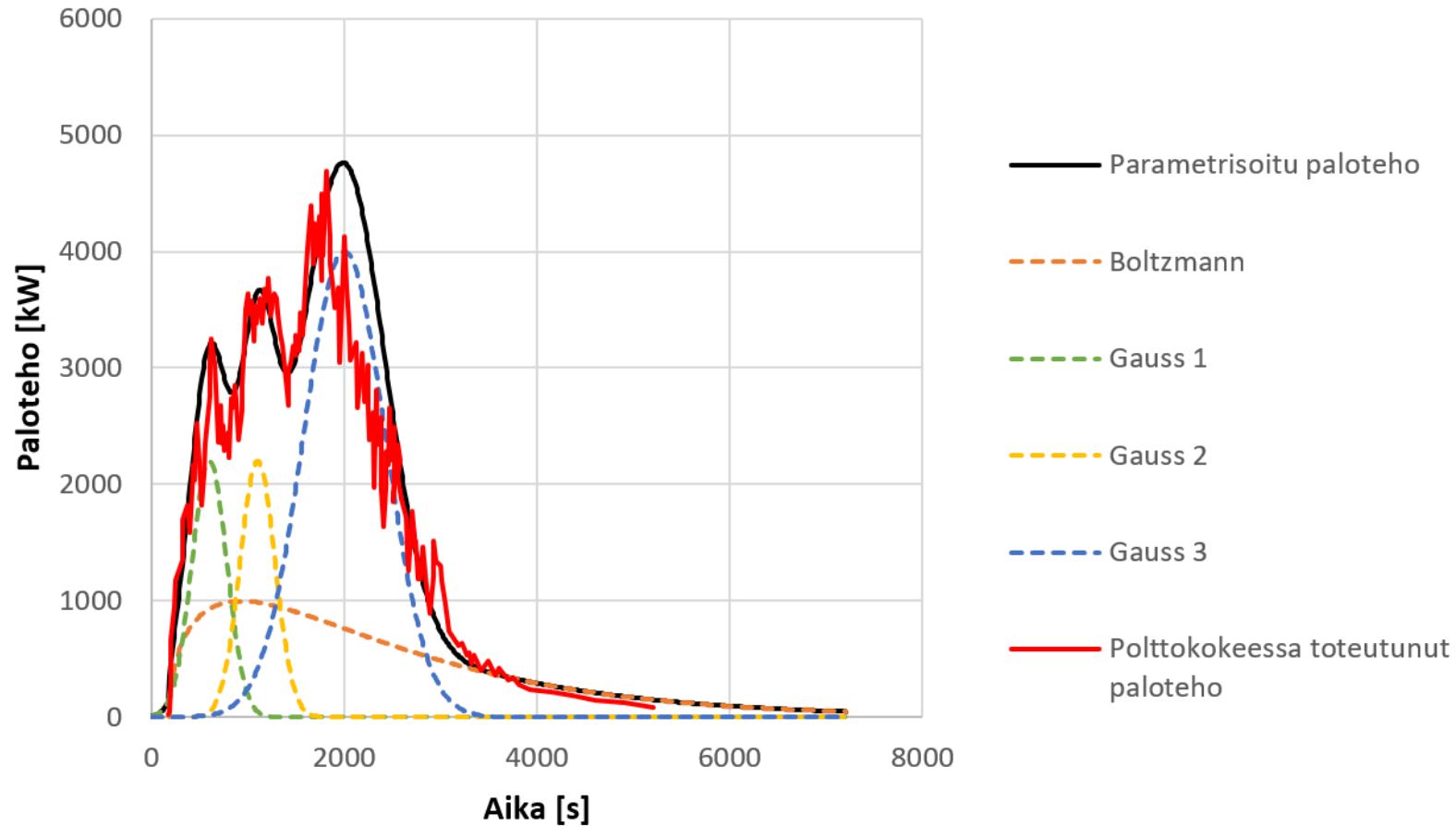
Kokonaispalotehokäyrä osatekijöineen



Lecocq, A., Bertana, M., Truchot, B., Marlair, G. 2012. Comparison of the Fire Consequences of an Electric Vehicle and an Internal Combustion Engine Vehicle. Second International Conference on Fires in Vehicles.

Menetelmän soveltamisesimerkki 2

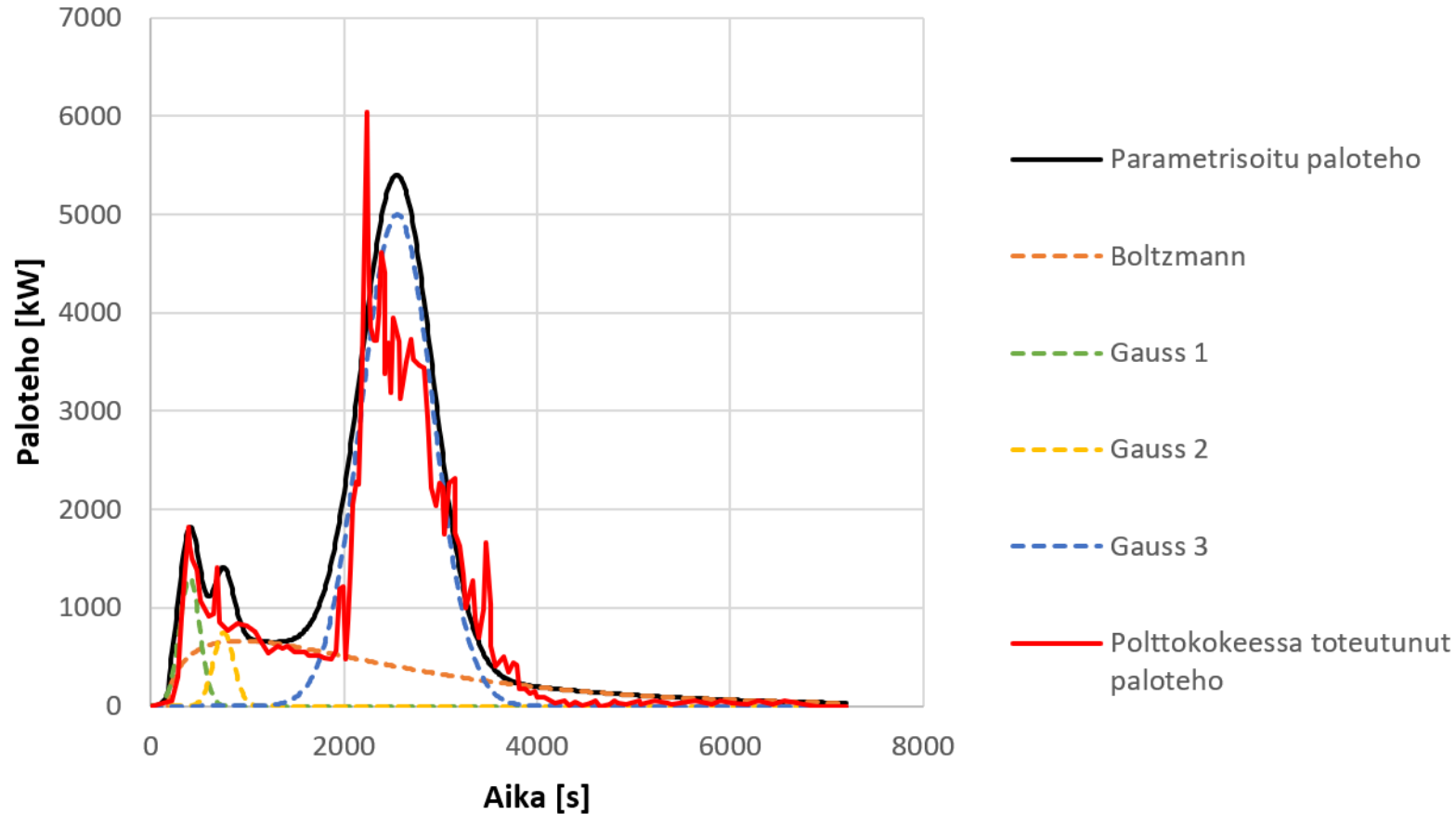
Kokonaispalotehokäyrä osatekijöineen



Lecocq, A., Bertana, M., Truchot, B., Marlair, G. 2012. Comparison of the Fire Consequences of an Electric Vehicle and an Internal Combustion Engine Vehicle. Second International Conference on Fires in Vehicles.

Menetelmän soveltamisesimerkki 3

Kokonaispalotehokäyrä osatekijöineen

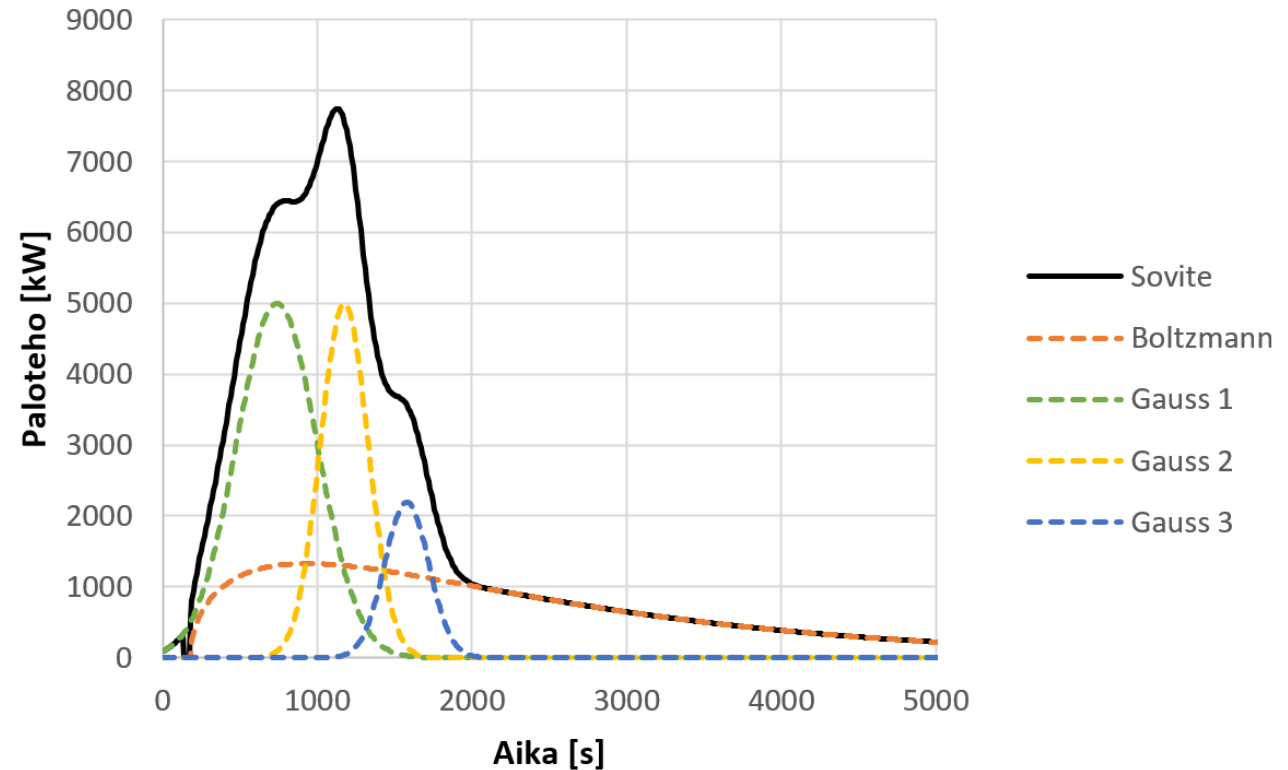
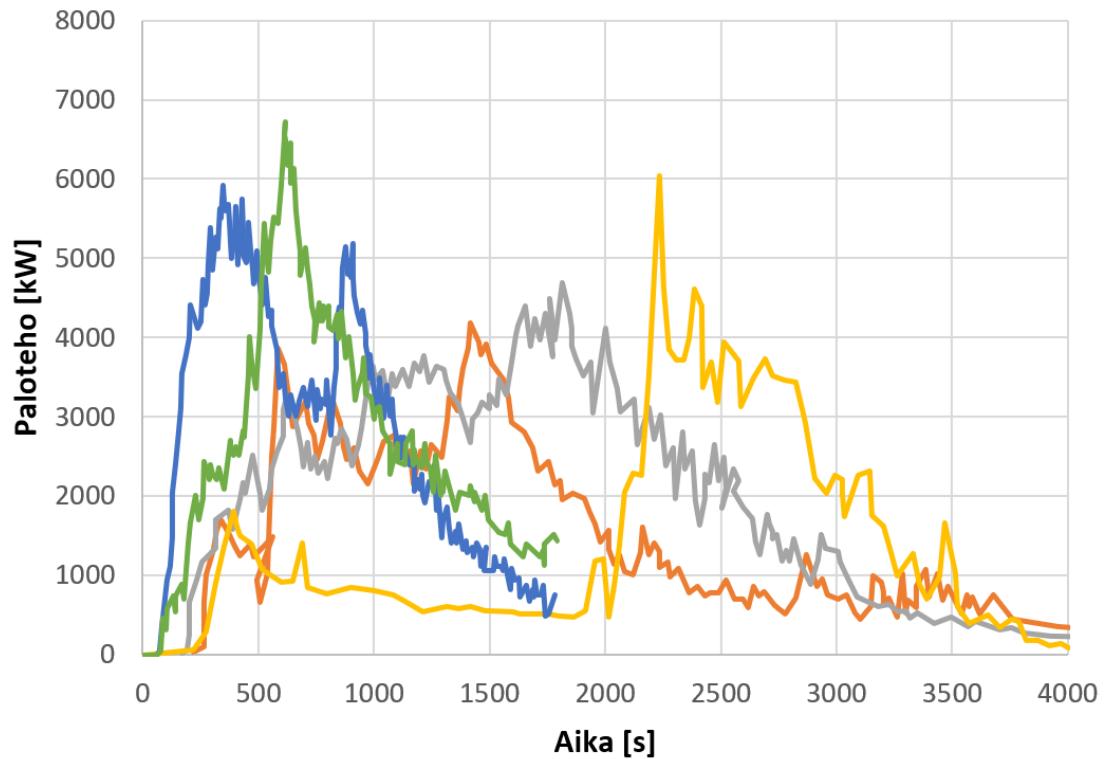


Watanabe, N., Sugawa, O., Suwa, T., Ogawa, Y., Hiramatsu, M., Tomonori, H., Miyamoto, H., Okamoto, K., Honma, M. 2012. Comparison of fire behaviors of an electric-battery-powered vehicle and gasoline-powered vehicle in a real-scale fire test. Second International Conference on Fires in Vehicles.

Mitoituspalon luominen

- Parametrisoidusta polttokoedatasta voidaan erotella tietyn palon osatekijän (esimerkiksi akusto) käyttäymistä kuvaavat piikit palotehossa
- Yksi lähestymistapa simuloitavaa paloa luotaessa on käyttää jokaisen osatekijän palamista kuvaavan palotehopiikin suurinta arvoa lopullisessa yhdisteessä
- Polttokokeiden perusteella voidaan myös arvioida palotehokäyrässä esiintyvien piikkien ajallista välimatkaa, jota voidaan käyttää luotavan mitoituspalon perustana

Mitoituspalon luominen



Käsittelemätön polttokoedata



Simuloinnissa käytettävä
mitoituspalo osatekijöineen

Yhteenveto

- Polttokoedataa hyödyntämällä saadaan kehitettyä uusimman tieteellisen tiedon mukaisia mitoituspaloja, mm. kuvaamaan uusia teknologian ja rakentamisen kehittyessä esiin nousevia paloskenaarioita
- Mangsin ja Keski-Rahkosen esittämä polttokokeiden datan parametrisoinnin periaate voi toimia hyvänä lähtökohtana mitoituspaloa luotaessa
- Soveltaessa esityksessä esitettyä periaatetta, tulee huomioda mm. riittävä polttokokeiden otanta, sekä kokonais-palotehokäyrää muodostettaessa tehtävät approksimaatiot



Kiitos!

<https://www.kk-palokonsultti.com/>