

Palot ajoneuvoissa

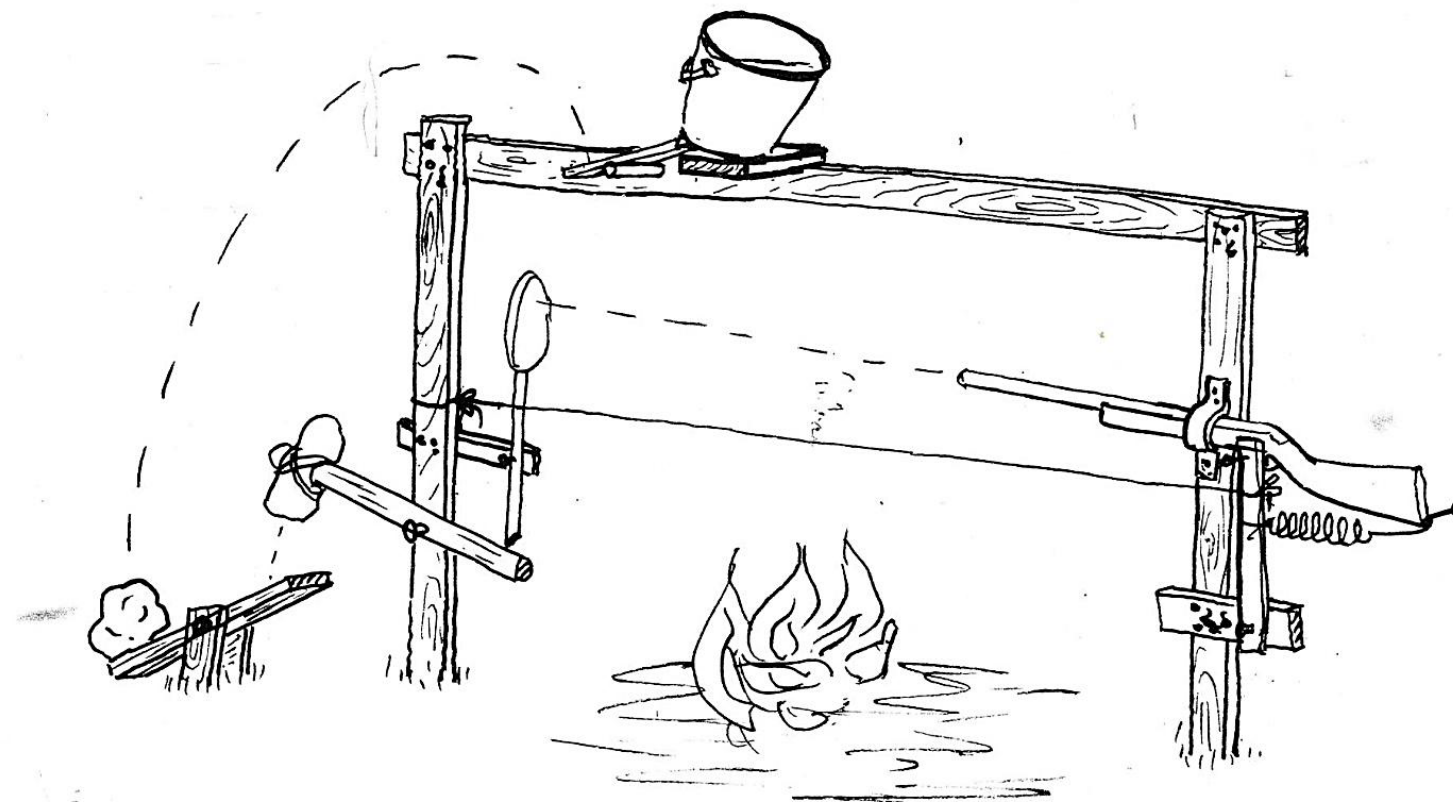
Syyt / Riskit / Haasteet



Palonsammuttamisessa aika on merkittävä tekijä...

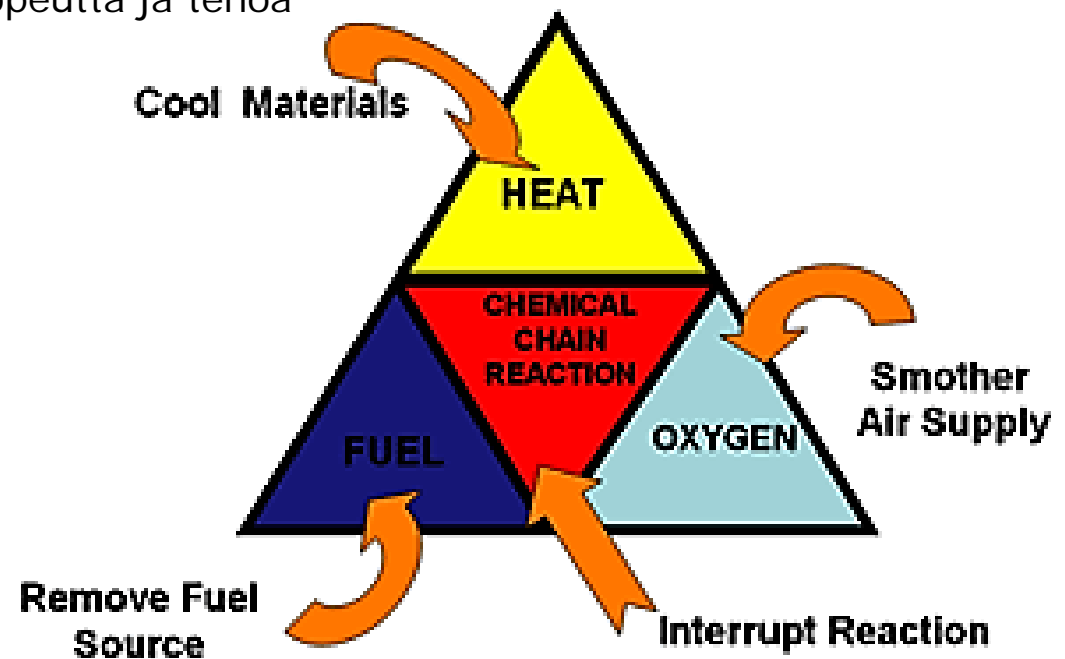
- Nopea reagointi, vähemmän vahinkoa
- Ympäristönsuojelu , ympäristöarvot
- Kustannukset





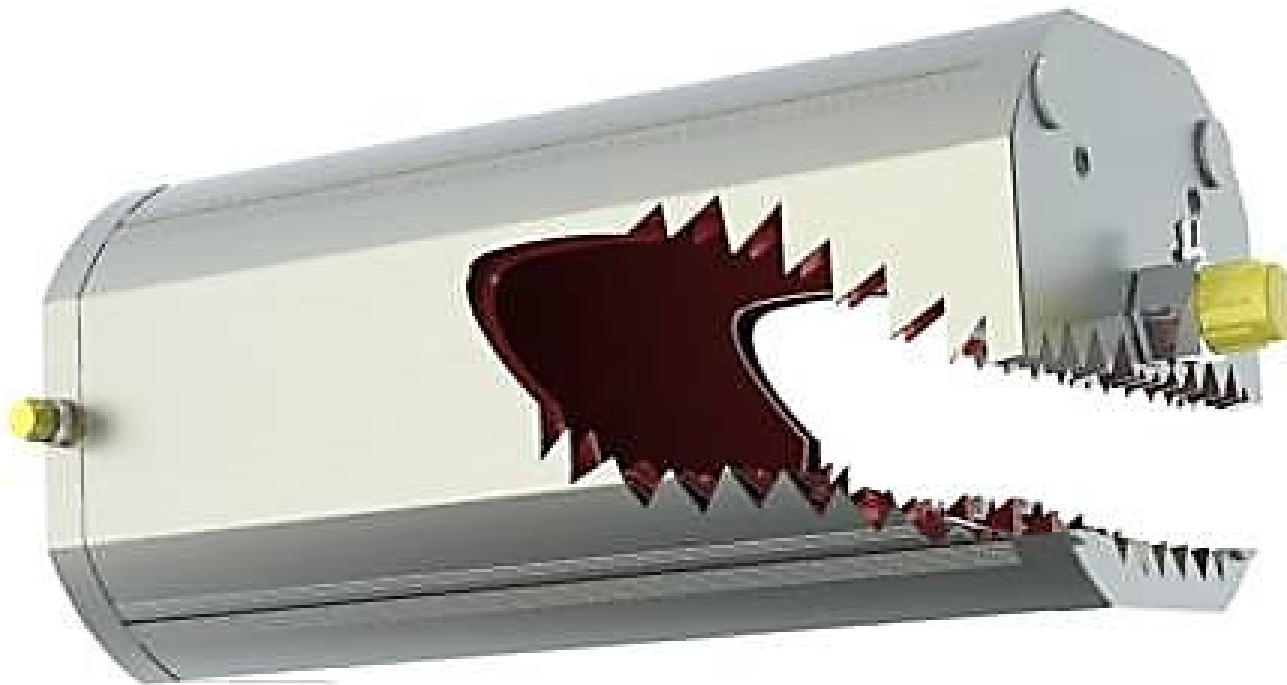
Palamisen teoria

- Ketjureaktio
- Materiaali sulaa, savukaasut palaa
- Ilmanvirtaus lisää palamisen nopeutta ja tehoa



Palamisen teoria

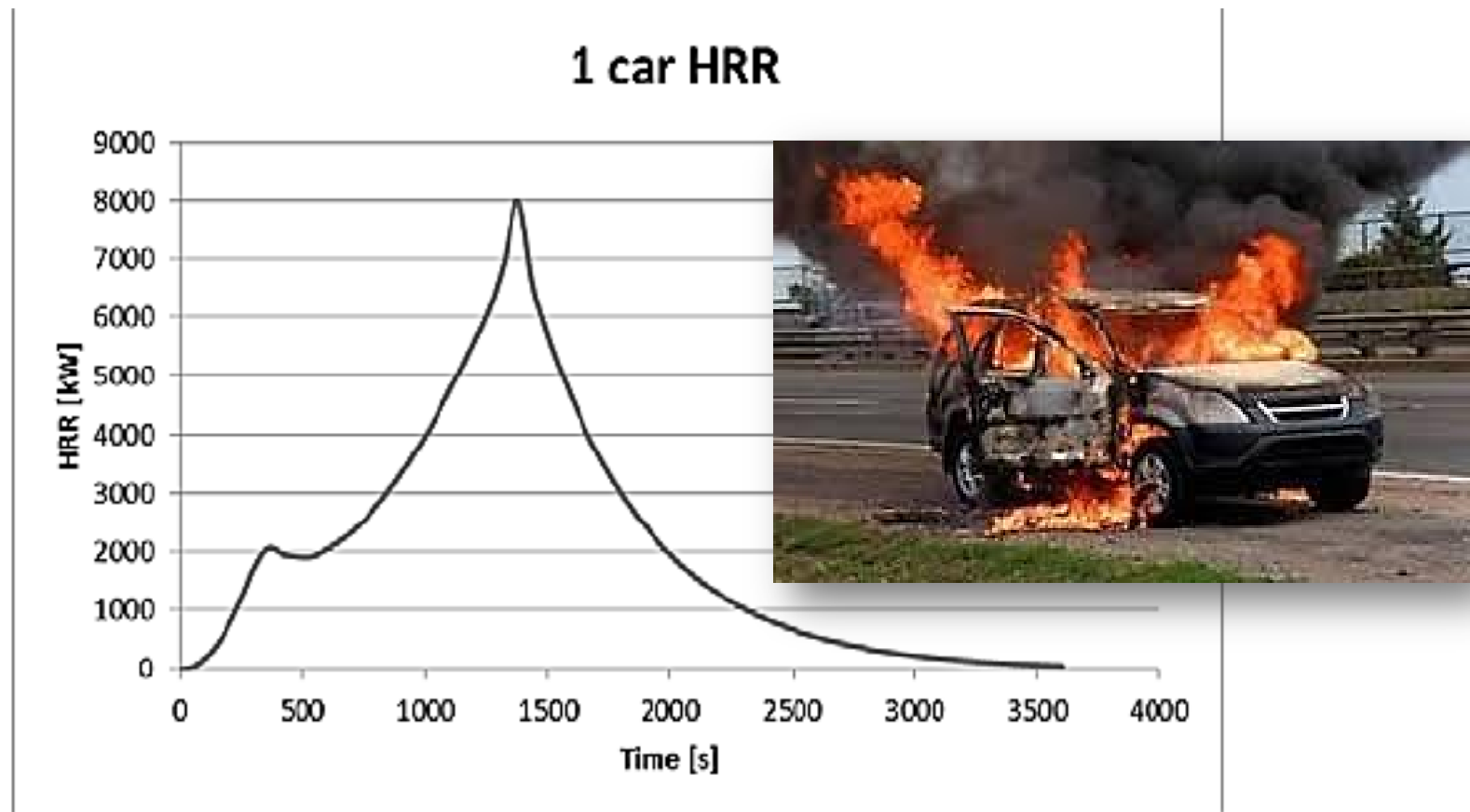
- Sammutus perustuu ketjureaktion katkaisuun



Palot ajoneuvoissa

- Palonkehittymisen aikajanassa voi olla eroja
- Palo saavuttaa täydenpalamisen vaiheen noin 15-25 min syttymisestä
- Lämpötilat > 1000 C*
- Moottoritilan palokuorma on 400kW / m³
- Ajoneuvon paloaika on noin 60 minuuttia
- Pyöräkuormaajan rengaspalo aiheuttaa saman palokuorman kuin henkilöauto

Palot ajoneuvoissa – henkilöauton palokuorma



Palot ajoneuvoissa –Palokuormat

- Henkilöauto 1-4 MW
- Kuorma –ja linja-auto 15-20 MW
- Yhdistelmä ajoneuvo 50-120 MW



6kg jauhesammuttimen sammutusteho on noin 1 MW

Kaikissa ajoneuvoissa löytyy...

- Palavaa materiaalia (polttoainetta)
- Korkeita lämpötiloja
- Happea



Palaminen voi saada alkunsa...



....tulos voi olla täystuho



... tai menestystarina

vahinkoarvo vain €3000.-



” asianmukainen varautuminen turvaa tuotannon ja tuottavuuden ”

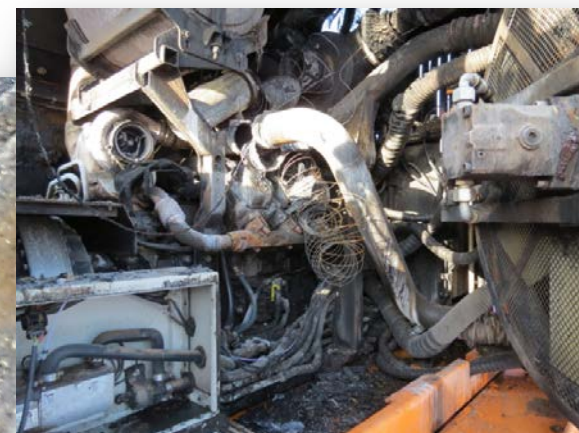
Ajoneuvopalot - palosyyntutkinta

- +90% paloista syy tunnistetaan
- n 60% paloista "sähkölaitteista"
- 50 % paloista voitaisiin estää paremmilla huolto- ja ylläpitotoimilla
- 2/3 palovahinko kustannuksista "kolmannenosapuolen kuluja"



Ajoneuvopalot

- starttimoottorin päävirtakaapeli maadoittunut



Ajoneuvopalot

- laturinkaapeli maadoittunut



Ajoneuvopalot

- polttoainevuoto



&



”Pienpisaraisen painestetun polttoaineen itsesyttymislämpötila on alhainen”

Ajoneuvopalot

-Rikkoutunut ohjaustehostimenletku



Ajoneuvopalot

- puuttunut kiinnike päävirtakaapelissa, kaapeli maadoittunut runkoon



Haasteet - markkinauskottavuus



"vakuutukset vahinkojen varalle"

"ei ole koskaan tapahtunut mitään"

"liian suuri investointi"

Haasteet - markkinauskottavuus



"sammutus keinot....."

Haasteet - markkinauskottavuus



"sammutus keinot...."

Haasteet – korkeat lämpötilat

- Moottorin lämpötilat voivat olla jopa 370C turbon läheisyydessä
- Jatkuva ilman lämpötila noin 100 C*, ilmavirta vaikutus pinnoilla on x 2
- Lisälämmittimet
- Korkeapaineiset järjestelmät kehittävät lämpöä (polttoaine jne..)
- Katalysaattorit 250C* - 1000 C*




Haasteet – korkeat lämpötilat + ilmavirtaus

Cooling performance: 0,65 m² radiator and 750 fan

Cooling air flow and maximum additional external restriction at different radiator air temperatures based on 108°C TTT and 40% coolant. Valid at 1 atm.

Engine speed rpm	Engine power kW hp	Air on temp		Air flow		External restriction	
		°C	°F	m ³ /s	ft ³ /s	Pa	psi
2200		66,5	172	5,6	197,8	0	
2200		65,5	171	5,4	190,7	100	0,015
2200		64,5	170	5,2	183,6	200	0,029
2200		63,5	169	5	176,6	300	0,044
2200		62	167	4,9	173,0	400	0,058
2200		61	165	4,7	166,0	500	0,073

Haasteet – korkeat lämpötilat + ilmavirtaus

Intake and exhaust system		Inlet air temp	rpm	1200	1500	1900	2200
Air consumption at: (+25°C and 100kPa)			m ³ /min	7,1	12,1	15,4	17,1
			cfm	251	428	545	605
 See front page for important information							
Max allowable air intake restriction including piping			kPa psi		6,5 0,9		
Heat rejection to exhaust at:			kW	90	149	188	205
			BTU/min	5110	8469	10682	11680
			kW				
Exhaust gas temperature after turbine at:			BTU/min				
			kW				
			BTU/min				
			°C	538	531	531	526
			°F	1000	987	987	979

Haasteet – muuttuneet rakenteet



Haasteet – muuttuneet rakenteet



Haasteet – vaihtoehtoiset polttoaineet

- (CNG) Maakaasu
- (LNG) Nesteytetty maakaasu
- (LPG) Nestekaasu
- (DME) dimetyylieetteri
- (H₂) Vety , polttokennot



Haasteet – vaihtoehtoiset polttoaineet

Haasteet -Hybridi teknologia , akut

Lead

Lead-acid battery

NiMH

Nickel-metal battery

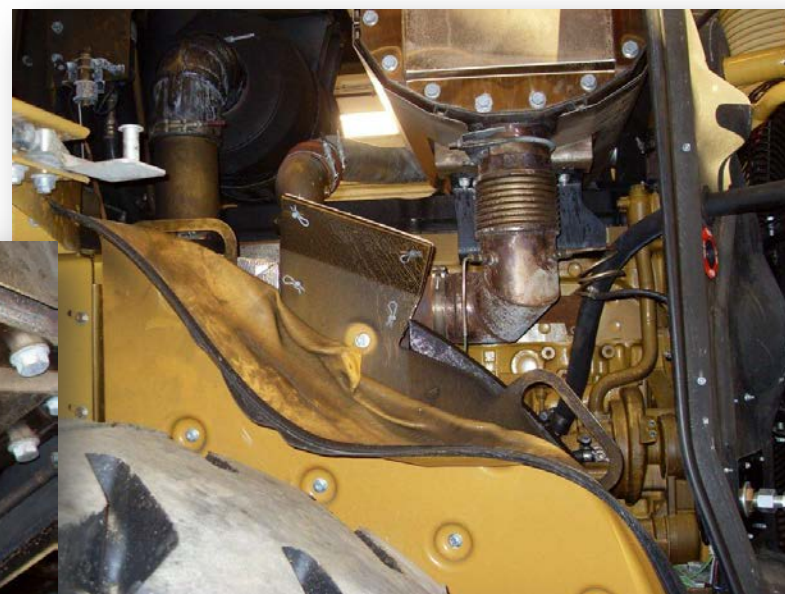
Li-ion

Lithium-ion battery

S.C.

super capacitor

Haasteet -jälkiasennus laitteistot



Haasteet -korkeat ja matalat toimintalämpötilat

- Sammuttaminen kylmissä olosuhteissa
- Typen käyttäytyminen
- Muuttuvat olosuhteet



Haasteet - Huolto –ja ylläpitokulttuuri

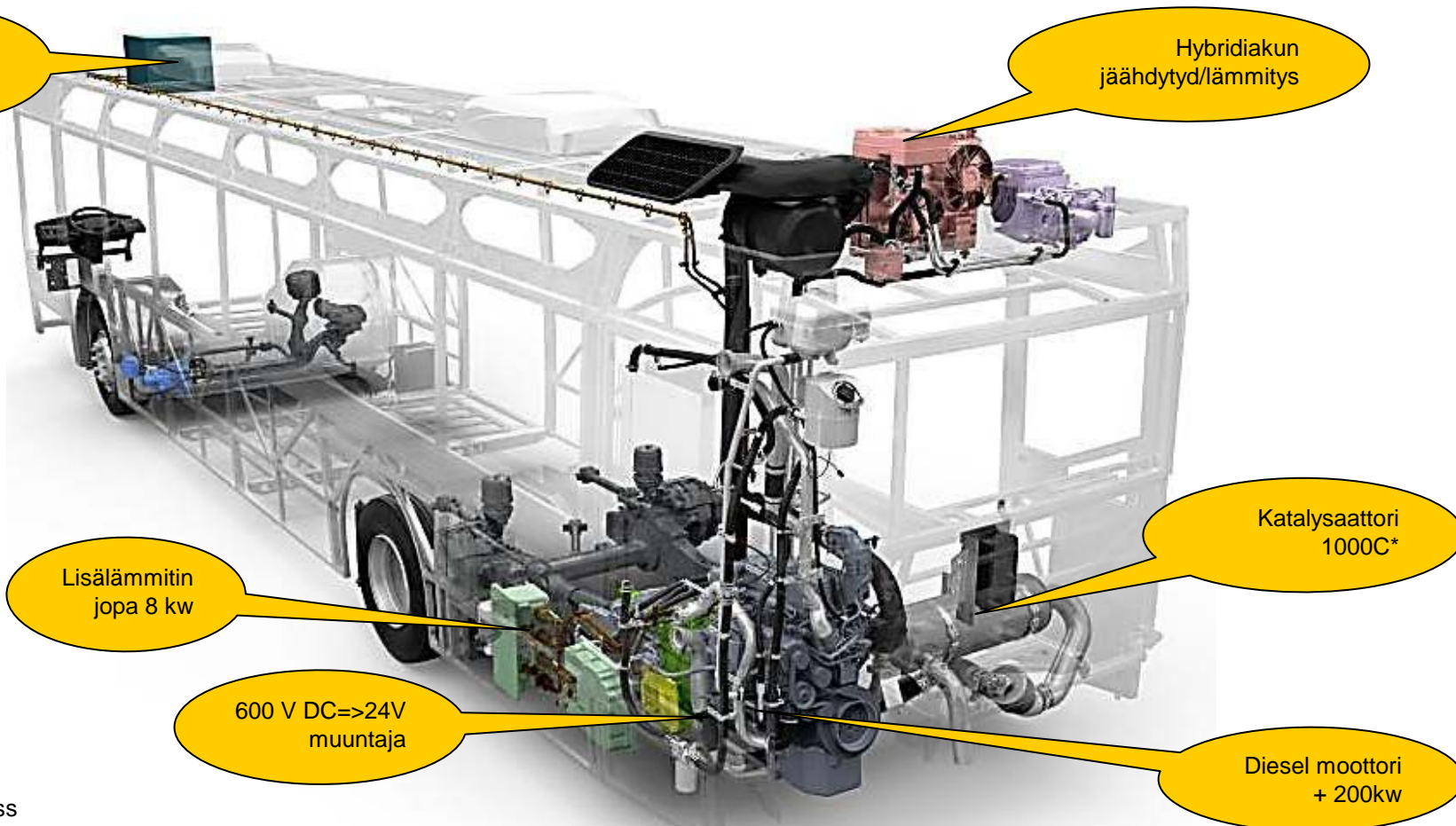
-pienikin vuoto aiheuttaa merkittävän paloriskin

- Itse syttymislämpötilat (Hiilivety pohjaiset nesteet)
 - Diesel 230 C*
 - Ohjaustehostimen öljy 213 C*
 - Moottoriöljy 231 C*
 - Vaihteistoöljy 213 C*
 - Jäähdytysneste (50/50) 483 C*



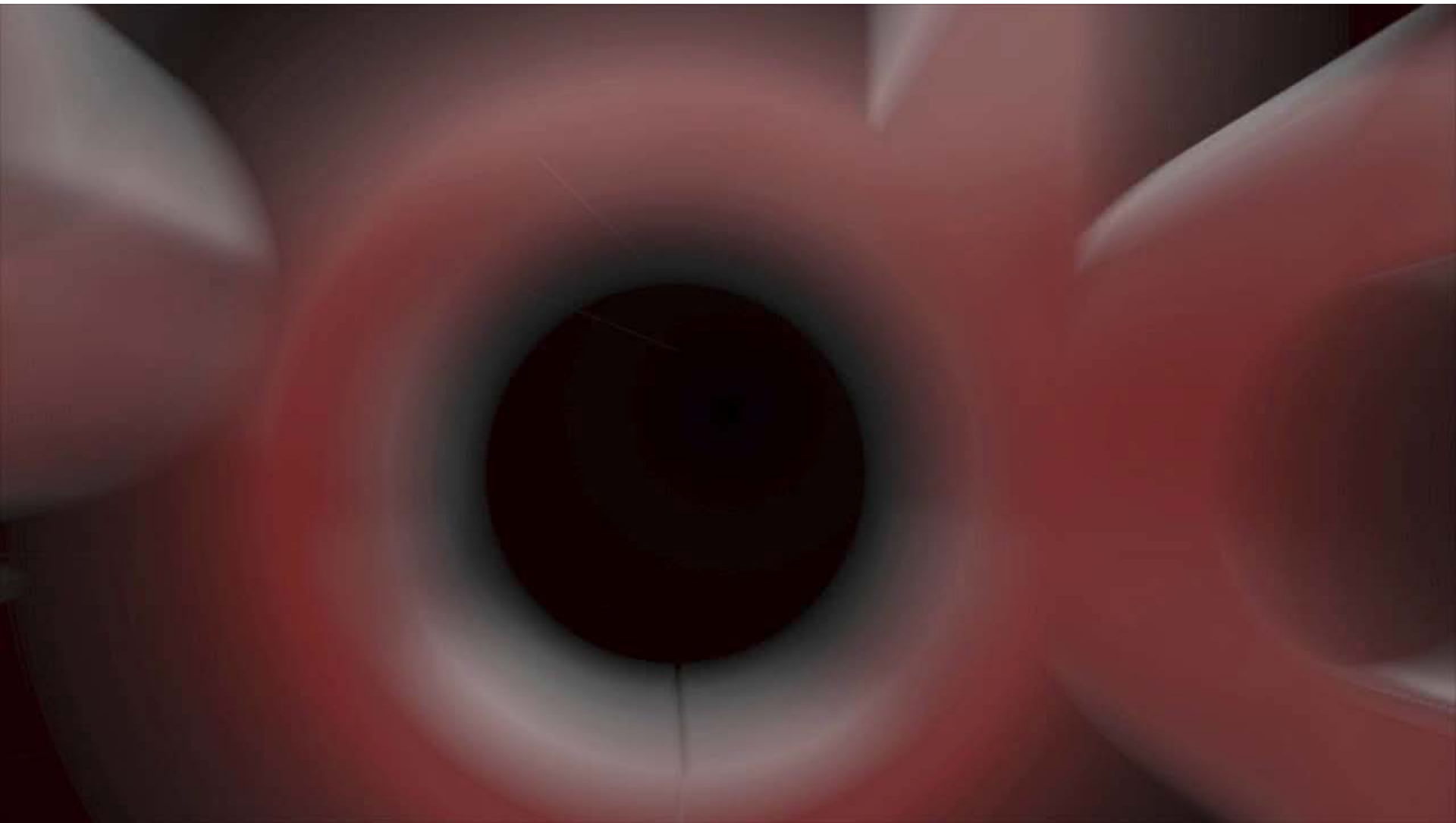
”Itsesyttyminen on ilmavirtauksen , korkeanlämpötilan sekä palavienmateriaalin höyrystymisen tulos”

Haasteet -kaikki yhdessä



Asianmukaisesti suunniteltu ja asennettu sammutusjärjestelmä luo lisäturvaa





KIITOS.....

Jarno Manner
Toimitusjohtaja

Lufex Oy
Nurmontie 112, 60510 Hyllykallio
Mobile; +358 40 5300 855
email; jarno.manner@lufex.fi