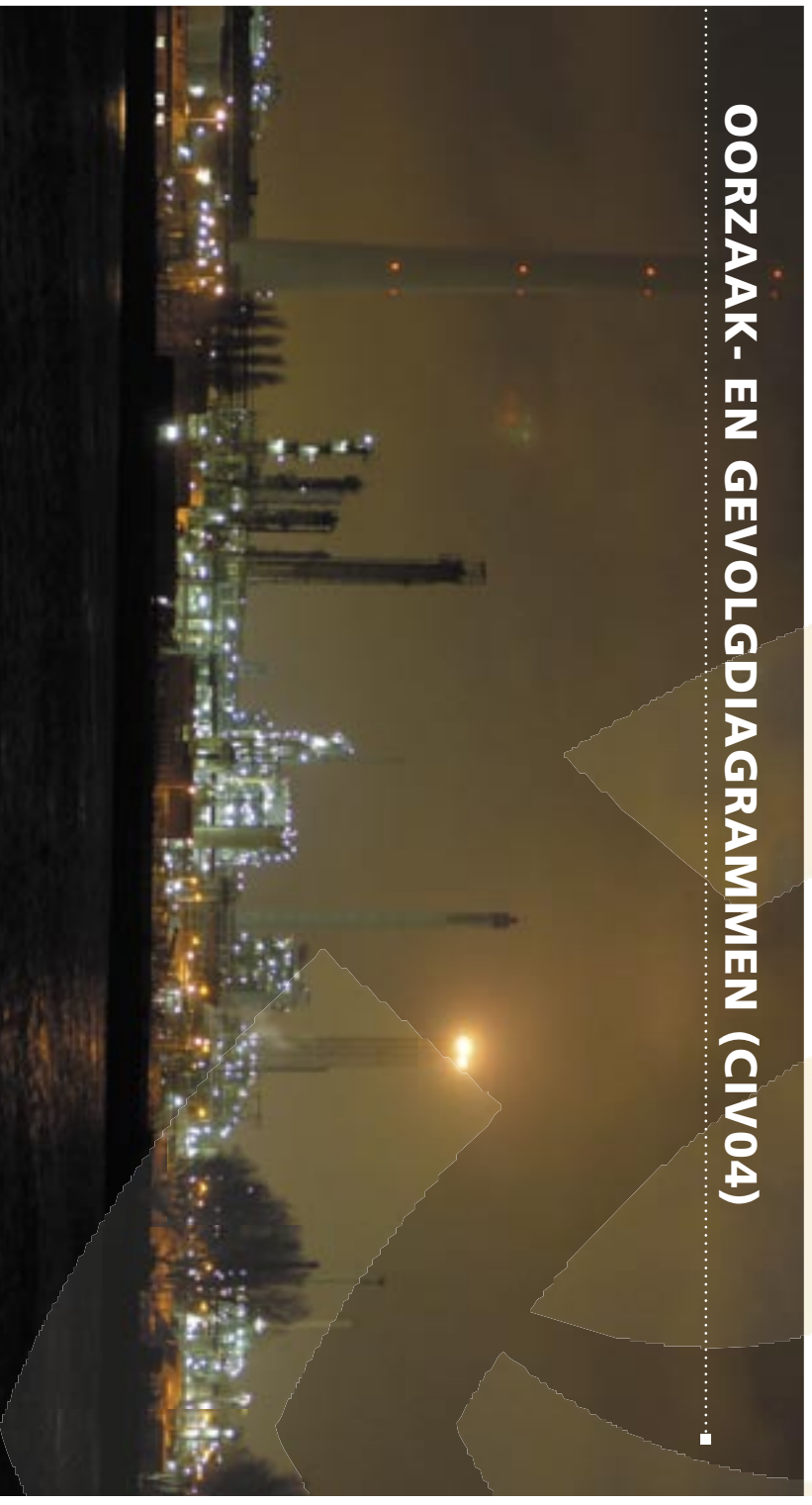


BRANDVEILIGHEID OPSLAGTANKS

OORZAAK - EN GEVOLGDIAGRAMMEN (CIV04)



BRANDVEILIGHEID OPSLAGTANKS

OORZAAK- EN GEVOLGDIAGRAMMEN (CIV04)

VOORWOORD

Het document Brandveiligheid Opslagtanks - Orzaak- en Gevolgdiagrammen is de derde uit een reeks van drie publicaties van het Centrum Industriële Veiligheid over opslagtanks. Doel van deze documenten is een handreiking te bieden voor het verbeteren van de brandveiligheid bij atmosferische opslagtanks. Na recente grote en kleinere incidenten is de aandacht hiervoor verscherpt. Aangezien verhoging van de kwaliteit van brandveiligheid niet zozeer gebaat is bij meer en strengere normering maar met vergroten van het inzicht in de mechanismen van brandveiligheid bij tankopslagbedrijven, adviesbureaus en overheden, zijn hiervoor deze specifieke documenten ontwikkeld. Deze documenten vormen een auditmethode voor de volledige analyse van brandveiligheid bij een opslagtank (CIV 03), een ondersteunende document met achtergrondkennis en verbeteropties (CIV 02) en deze complete set van incidentscenario's (CIV 04). De documenten vertegenwoordigen niet per definitie de actuele mening van de Regionale Brandweer Rotterdam Rijnmond van de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond en vervangen niet bestaande normeringen.

Dit document is ontwikkeld door het gespecialiseerde Britse bureau Resource Protection International Ltd en kent een uitgebreide consultatie van diverse Nederlandse specialisten op het gebied van arbeid-, milieu-, brand- of openbare veiligheid en deskundigen op het gebied van bestrijding van tankincidenten.

Het Centrum Industriële Veiligheid is onderdeel van de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond en heeft als doelstelling gemeentelijke en regionale overheden op een duurzame wijze te ondersteunen in het domein Industriële Veiligheid. Het Centrum Industriële Veiligheid is bereikbaar voor aanvullende ondersteuning bij gebruik van dit document en geeft onder andere workshops en (persoonlijke) opleidingen op het gebied van brandveiligheid.

Meer informatie is tevens te vinden op www.centrum-iv.nl

COLOFON

Deze publicatie is gemaakt in opdracht van: Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond

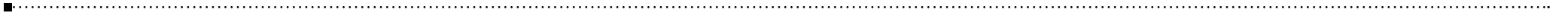
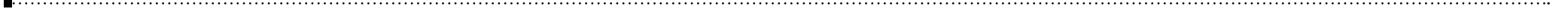
(www.vr-rr.nl)

Vormgeving: Trichis vormgeving BNO

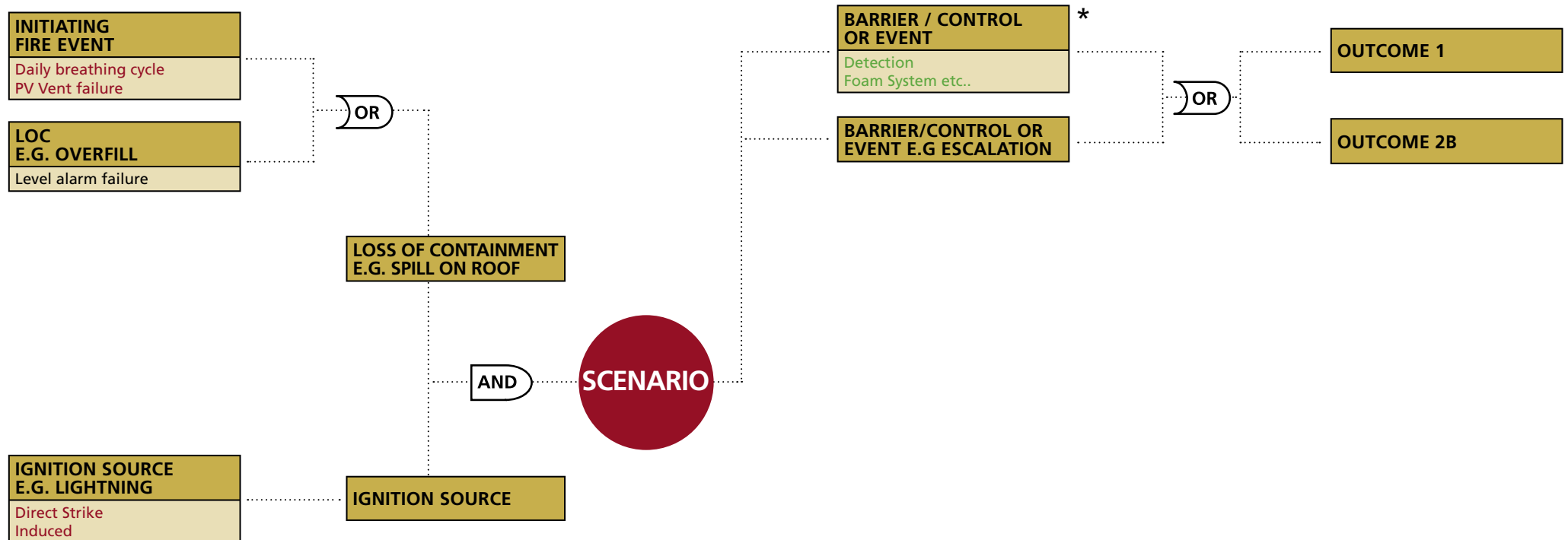
Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvouddigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, in fotokopie of anderszins, zonder voorafgaand schriftelijke toestemming van de uitgever.

Dit document is uitgegeven door het Centrum Industriële Veiligheid (CIV). Het CIV verzorgt in heel Nederland ondersteuning bij brandweerge relateerde onderwerpen rondom Industriële veiligheid. Het CIV is ondergebracht bij Brandweerdistrict Haven welke deel uitmaakt van de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond.

Het CIV is op geen enkele wijze aansprakelijk voor het gebruik of de (nadelige) gevolgen van de toepassing van de informatie in dit document.



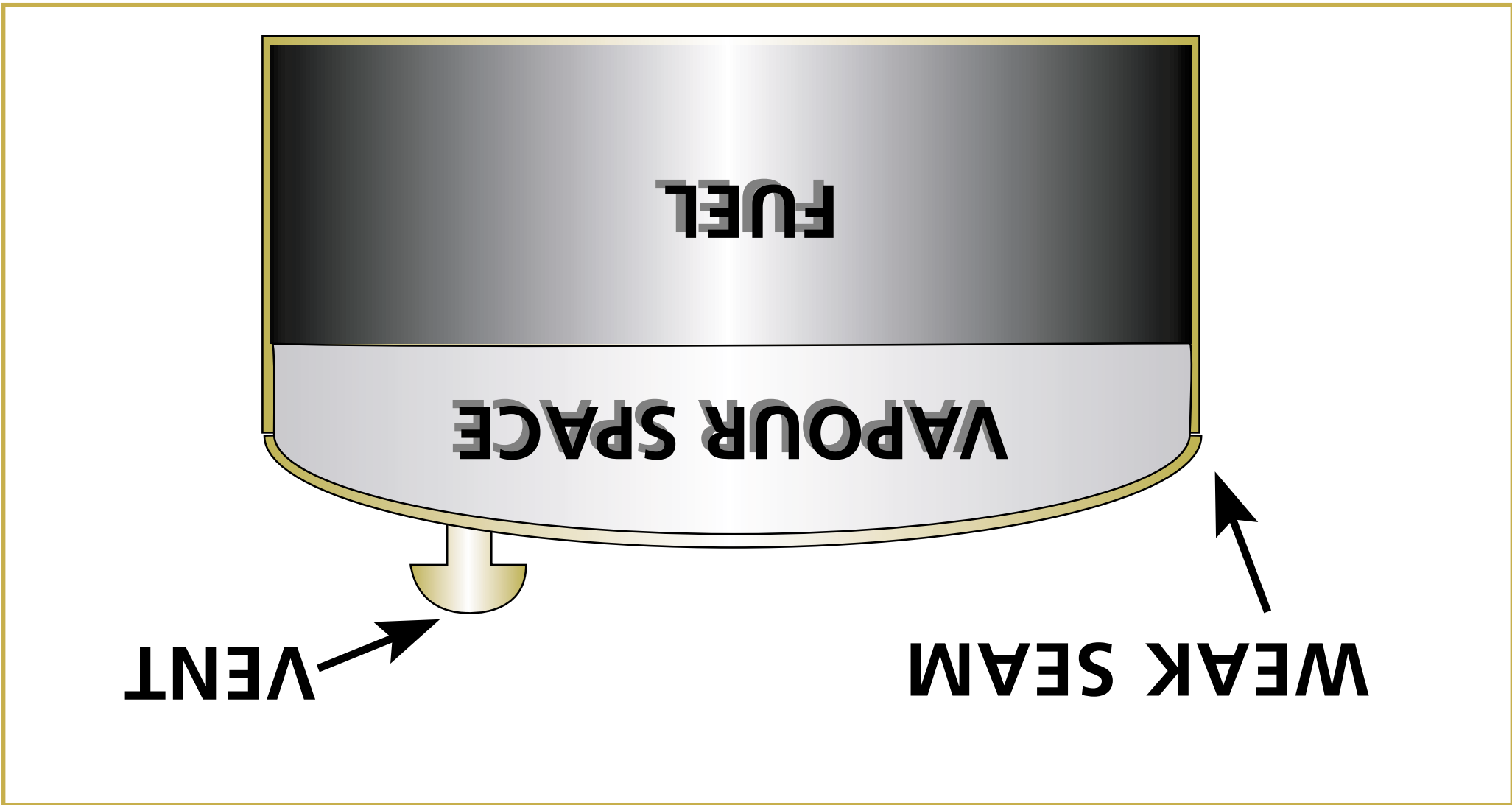
KEY TO 'BOW TIE DIAGRAMS'



"Bow-Tie Diagrams" are provided for tank fire scenarios listed in the Te 4.5 and 4.6 to develop the fire scenario concerned. The left hand side of the "bow tie" may be made up of a number of initiating fire events, loss of containment modes and ignition sources depending upon the tank type, scenario and expected threats. The right hand side will comprise one or more intermediate events (e.g fire response options, threats or escalation events) leading to one or more eventual outcomes. An outcome may be extinguishment of the tank fire, or a new fire scenario resulting from the previous escalation event(s).

The fire scenario (shows as the "knot" of the bow tie) will generally ar means of an AND gate (i.e. both must occur for the tank fire to manifest i Overfill OR m

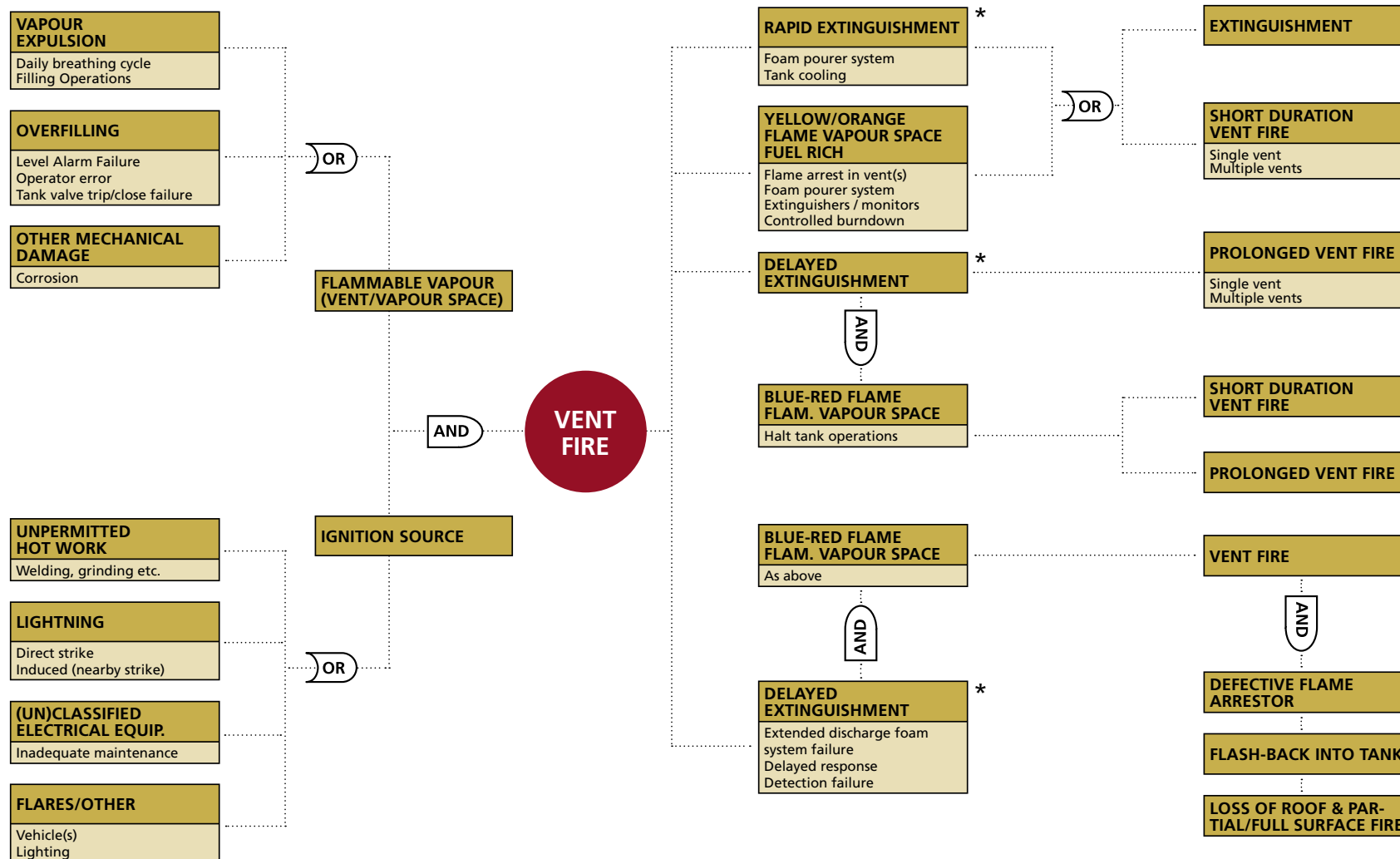
In all cases, modes and events are grouped together, denoted by a 'box', under which examples are given. Those which appear in red type are generally failures or actions which could result in loss of containment, ignition or escalation (i.e. threats). Examples appearing in green type are generally "barriers" or Lines of Defence which may mitigate the effects of the tank fire scenario. On the right hand side of the bow tie, the eventual outcomes will be dependent upon the effectiveness of the barriers or Risk Reduction Options, and for more guidance on this reference should be made to the Technical Frame of Reference, Sections 6 and 9, which detail Lines of Defence and Fire Systems Integrity Assurance.



FIXED (CONE ROOF) TANKS

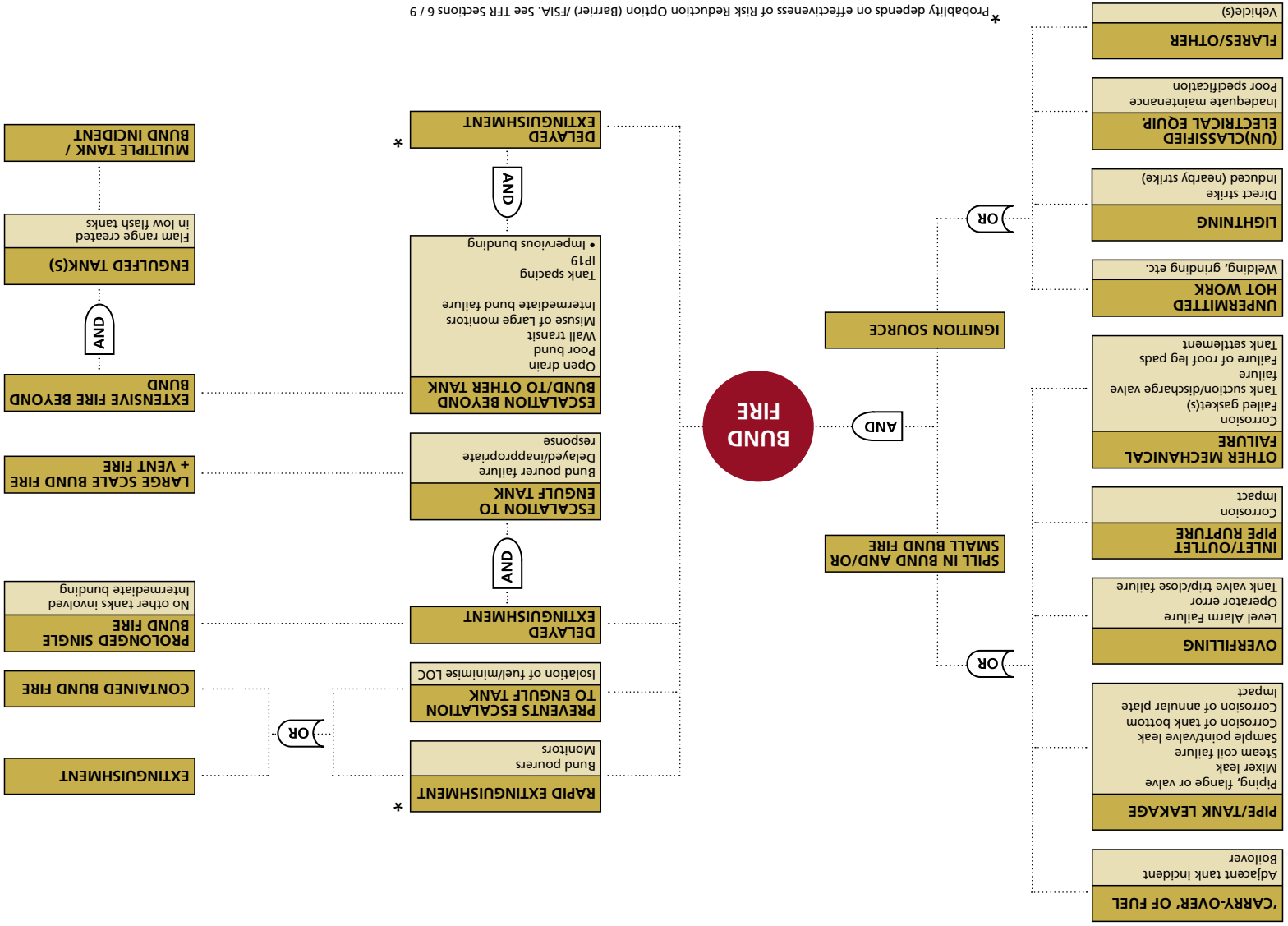
VENT FIRE SCENARIO

NB: Frequency of vent fires typically much lower than rimseal fire frequency (floating roof tanks) due to nature of fuels normally stored i.e. high flash point

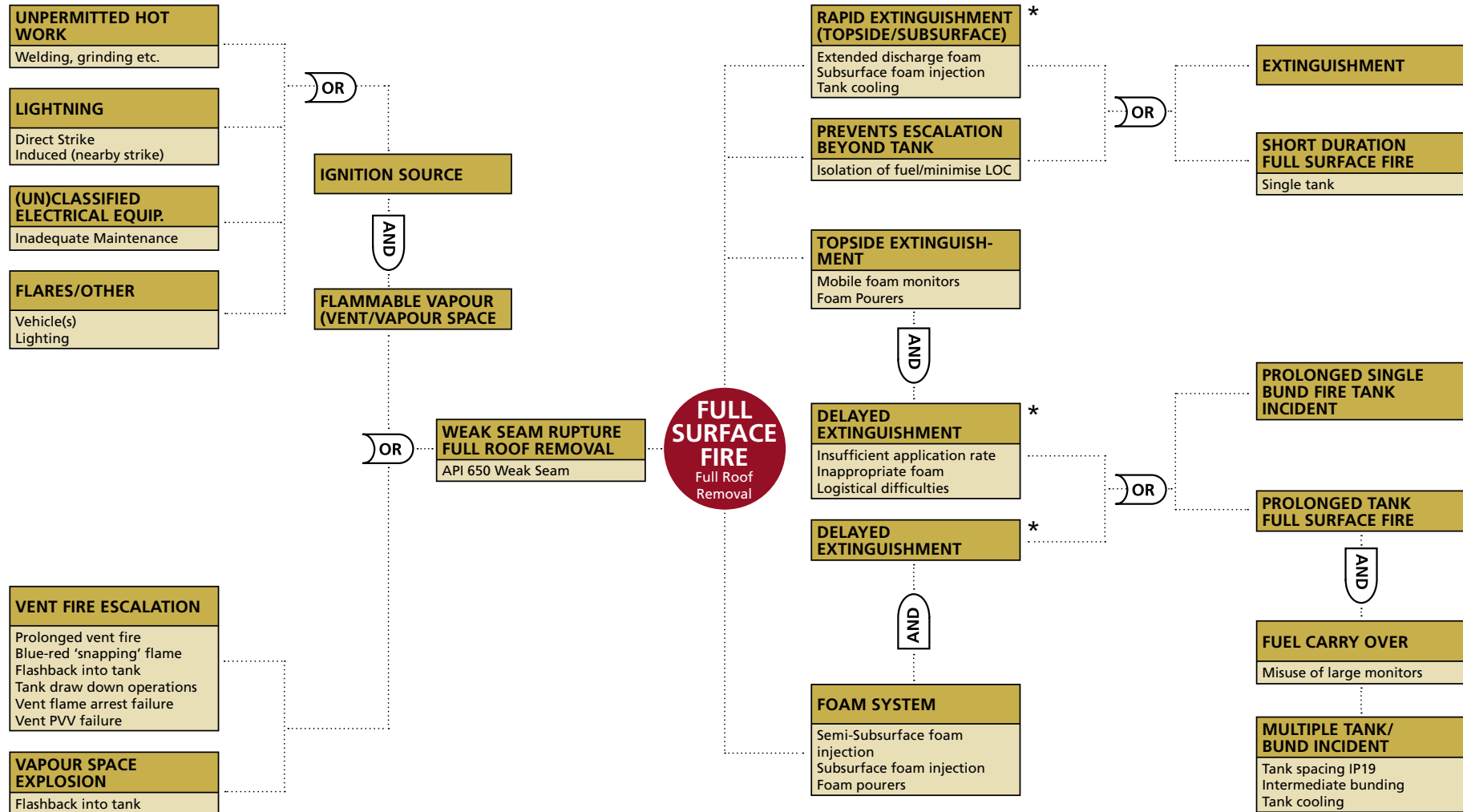


* Probability depends on effectiveness of Risk Reduction Option (Barrier) /FSIA. See TFR Sections 6 / 9

BUND FIRE SCENARIO

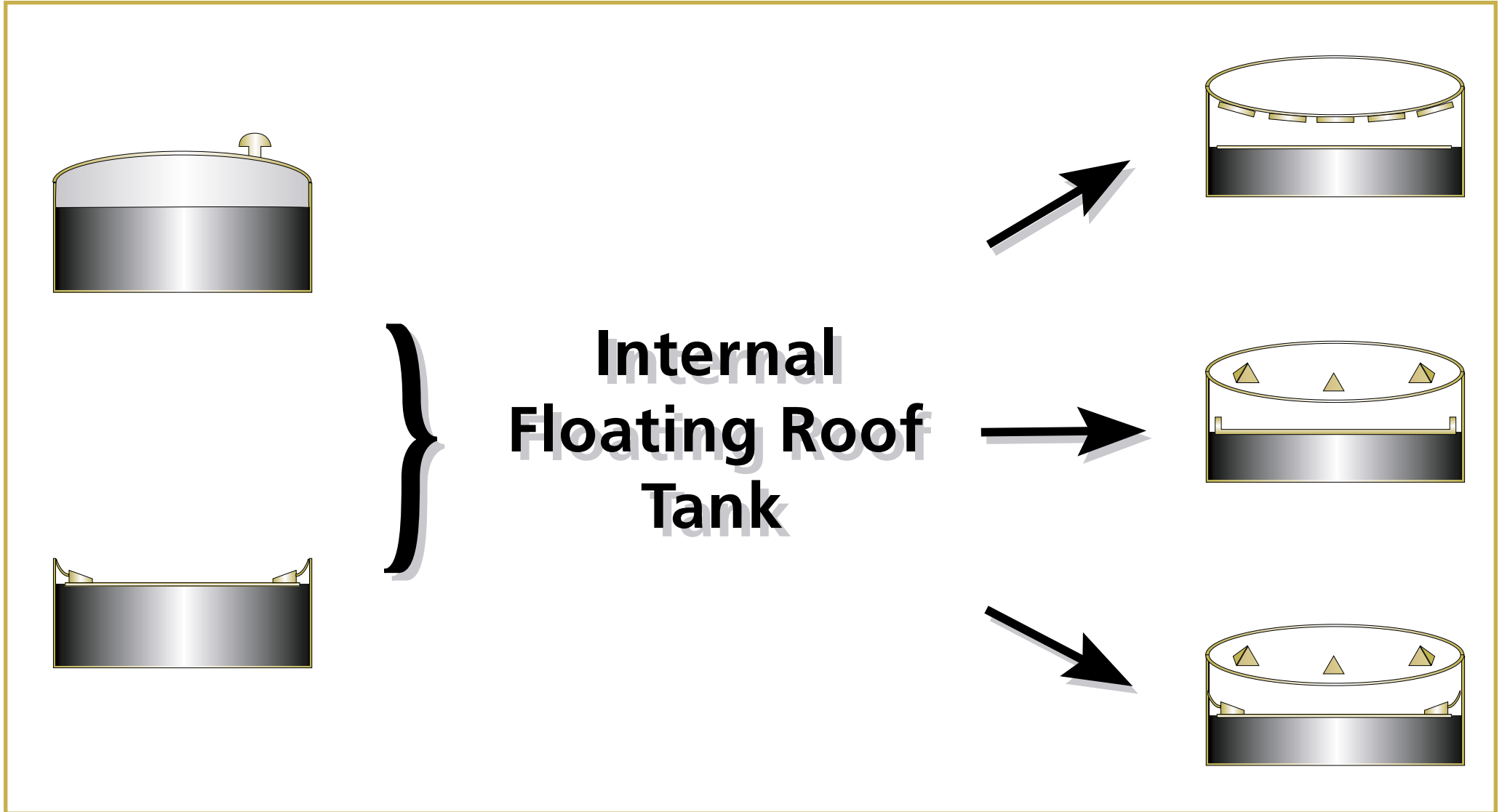


FULL SURFACE FIRE SCENARIO (Full Roof Removal)

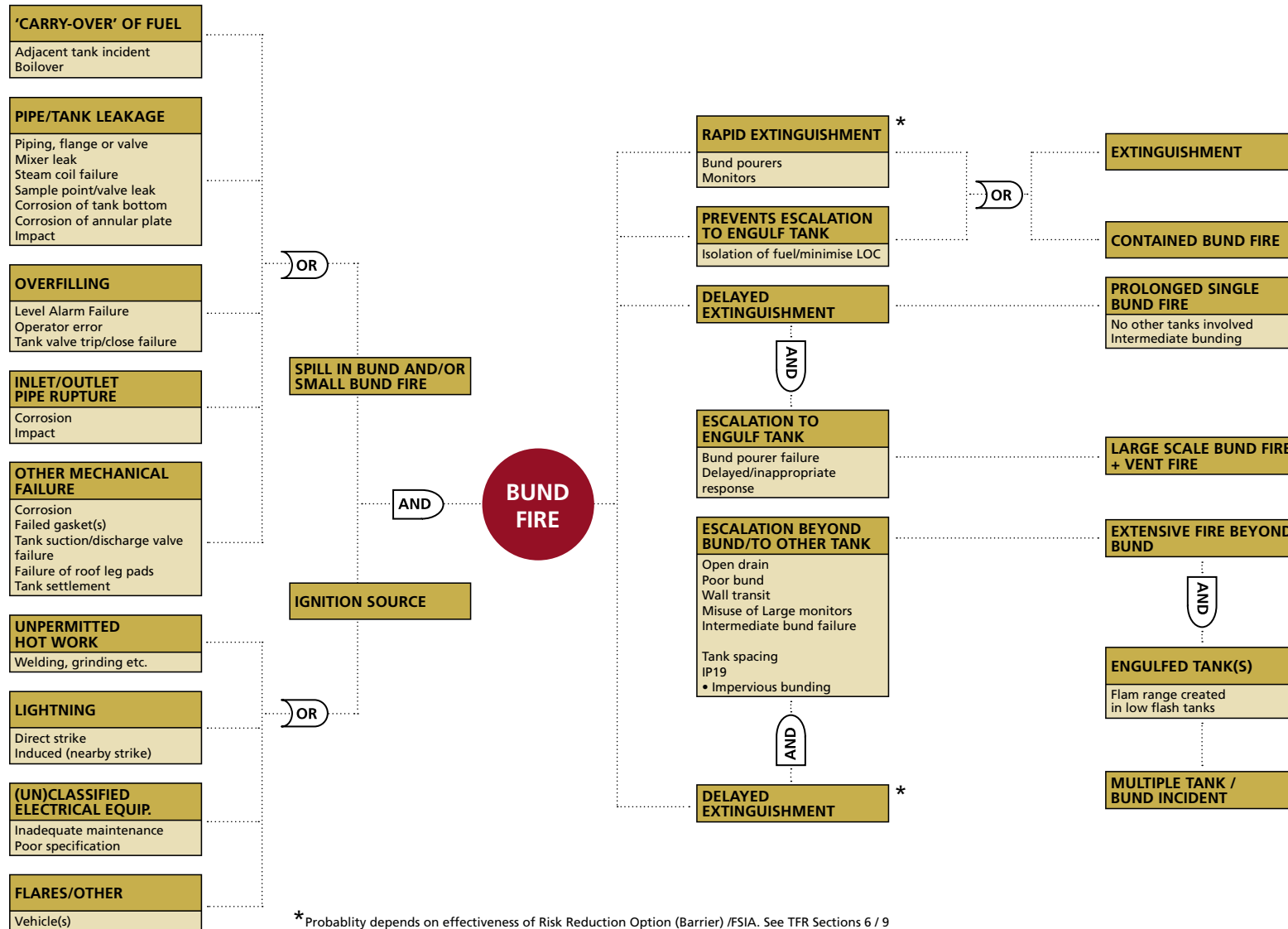


* Probability depends on effectiveness of Risk Reduction Option (Barrier) /FSIA. See TFR Sections 6 / 9

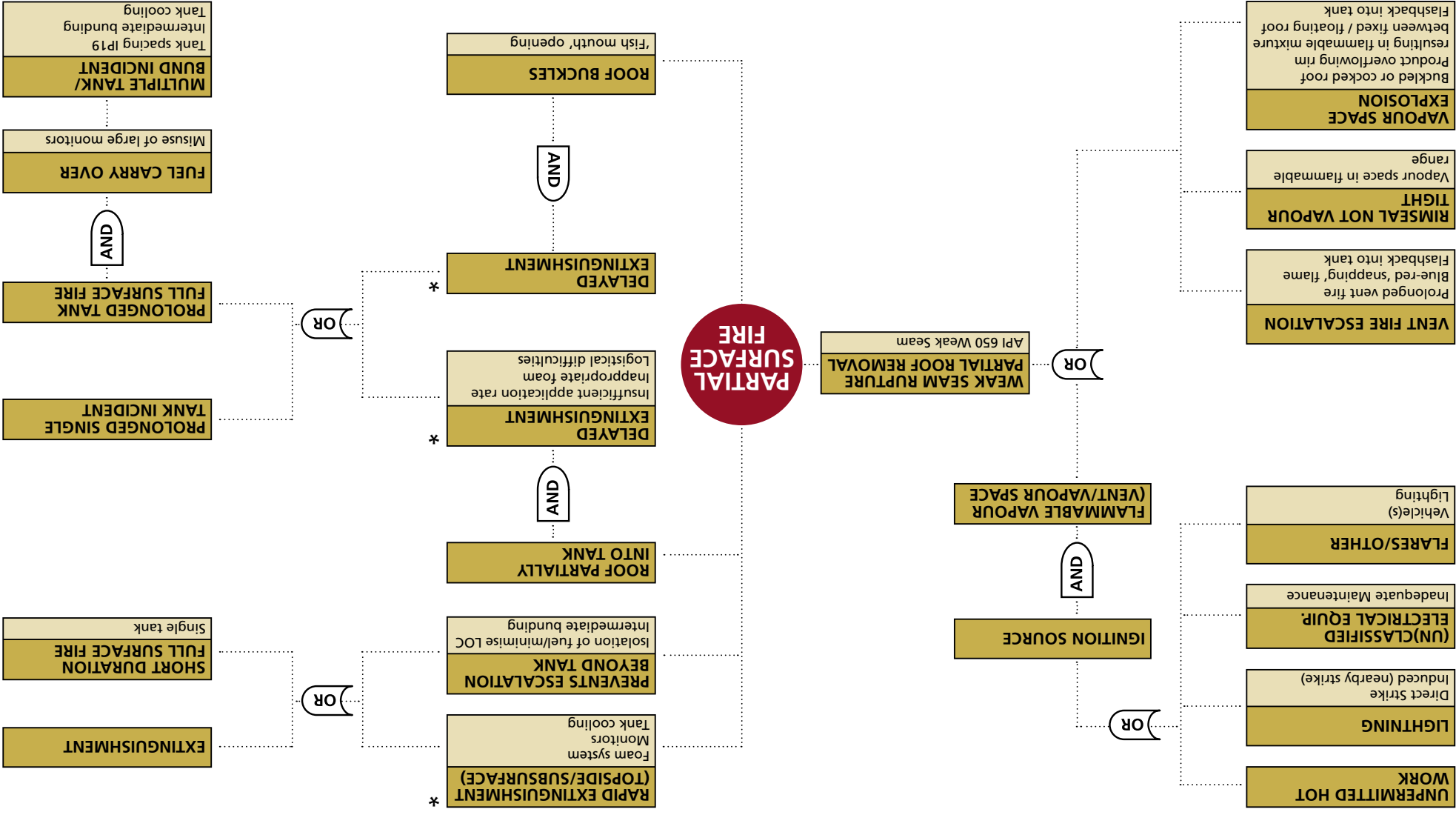
INTERNAL (COVERED) FLOATING TANKS



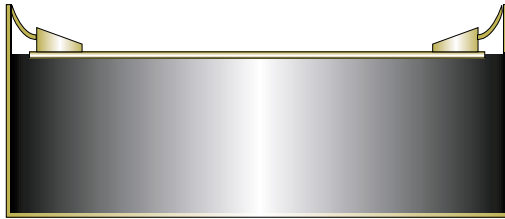
BUND FIRE SCENARIO



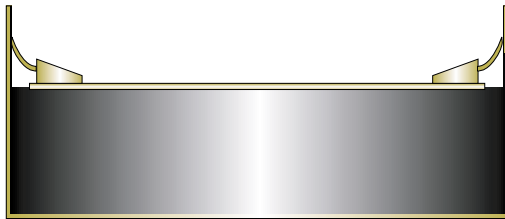
OBSTRUCTED FULL SURFACE FIRE SCENARIO



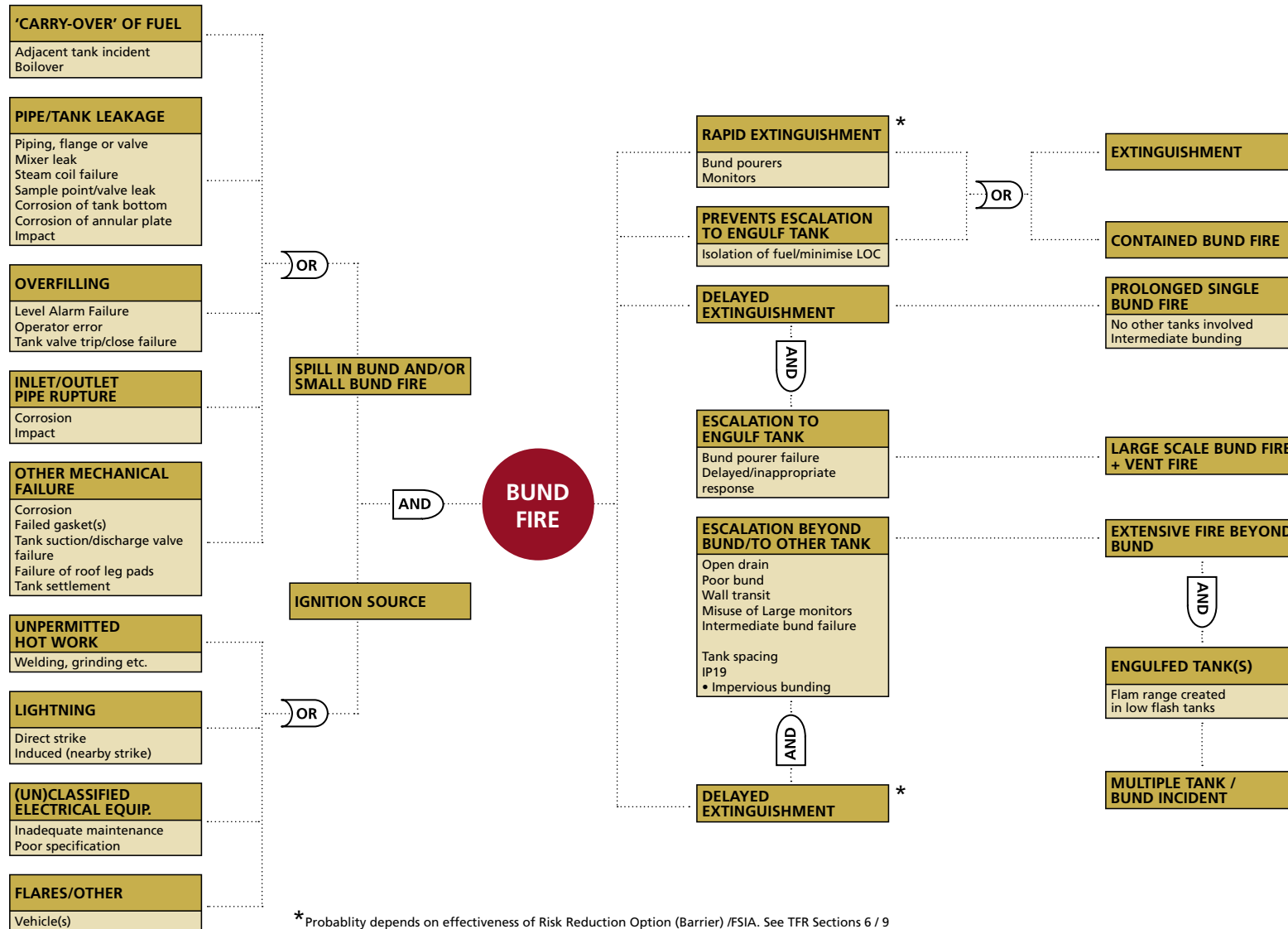
OPEN-TOP FLOATING ROOF TANKS



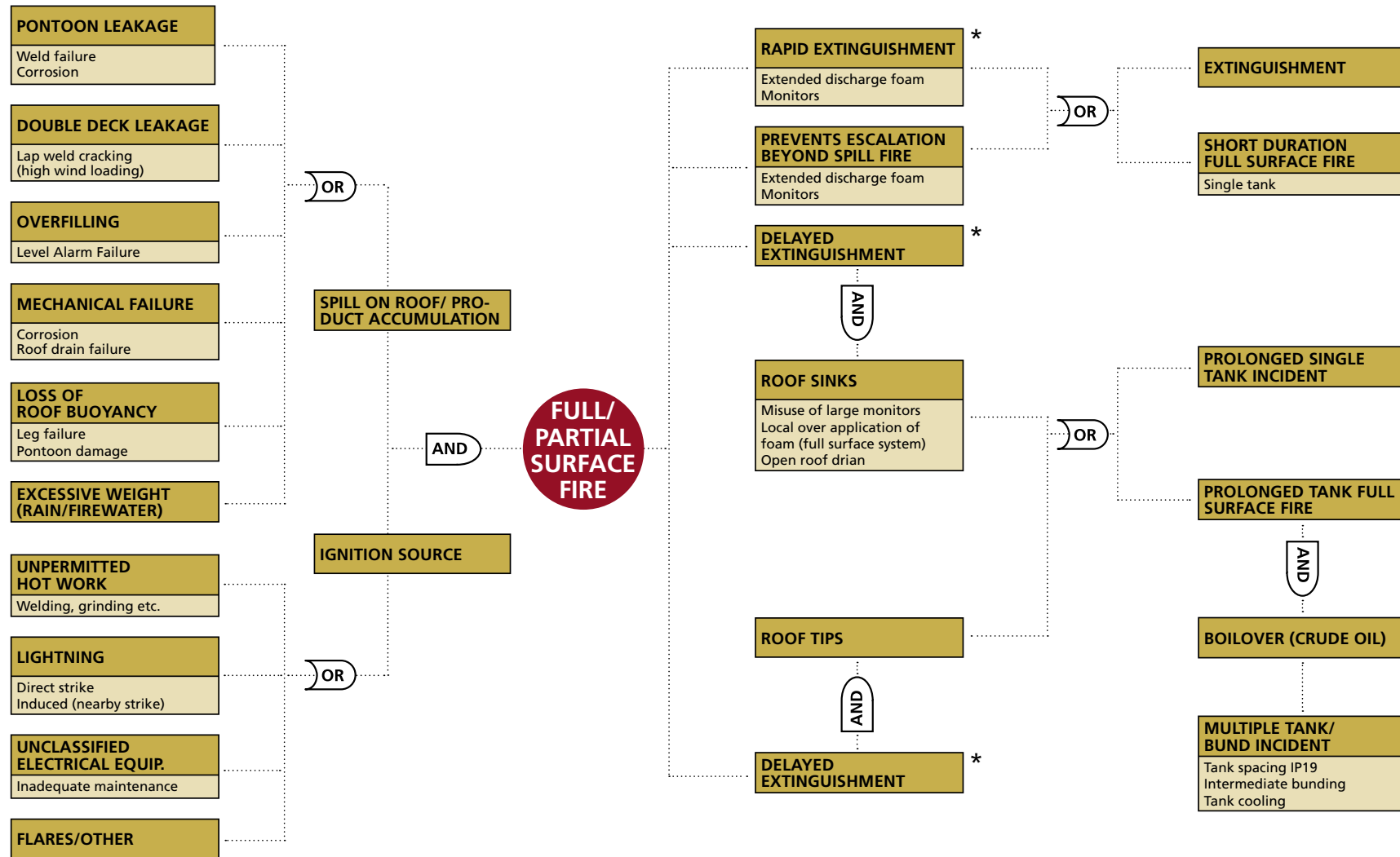
Open top Floating Roof



BUND FIRE SCENARIO



FULL/PARTIAL SURFACE FIRE SCENARIO



* Probability depends on effectiveness of Risk Reduction Option (Barrier) /FSIA. See TFR Sections 6 / 9