

Schuim



Dry Foam Technology



Small spheres create hydrocarbon vapor barrier

Bron: IFW juli 2011

Tankwagen benzine



BLEVE?



Gekantelde tankwagen met benzine

Vloeistofbrandbestrijding





Snelle escalatie



© Wim Van Damme





Aanstraling

kW/m²

- 2 nomex-overall (temp. 100⁰-150⁰)
- 6 volledige uitrukkleding
- 8 zelfontbrandingstemperatuur van verf en hout
- 12,5 koeling van object is noodzakelijk (temp. 500⁰-550⁰)
- 120 radiatie in een plas brand
- 300 radiatie in een impingement fire

Spill brand

Defenitie:

Een plas van brandende vloeistof met een gemiddeld stralingsniveau tussen de 50 en 350 kW/m²

Vloeistofplas

3 typen vloeistof plassen:

- Kokende plas
- Uitdampende plas
- Niet uitdampende plas



Benzine

- Kookpunt, °C 38-205
- Smeltpunt, °C < -20
- Vlampunt, °C < -20
- Zelfontbrandingstemperatuur, °C > 220
- Explosiegrenzen, volume% in lucht 0,6 - 8
- Minimum ontstekingsenergie, mJ > 0,6
- Soortelijke geleiding, pS/m (zuiver) 0,1
- Dampspanning in mbar bij 20°C 50-400
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) ca. 4
- Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1) ca. 1,15
- Relatieve dichtheid (water = 1) 0,7-0,8
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml niet

Aardgas (vloeibaar gekoeld)

- Kookpunt, °C -162
- Smeltpunt, °C -182
- Vlampunt, °C brandbaar gas
- Zelfontbrandingstemperatuur, °C 670
- Explosiegrenzen, volume% in lucht 5 - 16
- Minimum ontstekingsenergie, mJ 0,28
- Soortelijke geleiding, pS/m $< 1 \cdot 10^4$
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) 0,6
- Relatieve dichtheid (water = 1)²
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml niet
- Brutoformule: CH₄
- Relatieve molecuulmassa 17,4

Dieselolie

- Kookpunt, °C 160-390
- Smeltpunt, °C < 03)
- Vlampunt, °C > 55
- Zelfontbrandingstemperatuur, °C > 220
- Explosiegrenzen, volume% in lucht 0,6 - 6,5
- Soortelijke geleiding, pS/m < 1*10⁴
- Dampspanning in mbar bij 20°C < 1
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) > 5
- Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1) 1,00
- Relatieve dichtheid (water = 1) 0,8-0,9
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml niet
- Log P octanol/water 3-6

Gedrag van brandende vloeistoffen

- Afbrandsnelheid
- Oppervlakte
 - "thick stuff" 8 cm* (hoge viscositeit)
 - "thin stuff" 2 cm* (lage viscositeit)

*vuistregels

Afbrandsnelheden

	Burning rate		Density
	mm/min	kg/m ² /s	kg/m ³
LNG	14	0.11	460
LPG	13	0.13	585
Gasoline	5	0.055	740
MEK	4	0.05	800
Kerosene	3	0.06	820
Fuel Oil	2	0.05	900

Opdracht

Er is een tankwagen gekanteld en over de volledige lengte opengescheurd. Er is 30.000l benzine uit de tankwagen gelekt.

De benzine heeft zich verspreid over een oppervlakte van 1000m²

De benzine vat vlam, bereken de brandduur

Enkele vragen aan u!

- Parameters brandbare vloeistof
- Zwaarschuim of middelschuim?



Waarom schuim? 1/2

- Vloeistoffen met een hoog vlampunt (boven 100 graden Celsius) zijn met waternevel te blussen; de blussing berust op het omlaag brengen van de vlamtemperatuur tot onder het vlampunt
- Vloeistoffen met een laag kookpunt zijn moeilijk te blussen met water

Waarom schuim? 1/2

- Vloeistoffen die niet oplosbaar zijn in water en een soortelijk gewicht hebben kleiner dan water, kunnen niet geblust worden met water
- Wanneer water, lucht en schuimvormend middel intensief worden gemengd ontstaat er een schuimdeken die drijft op vloeistof

Pre-mix 1/2

- Mengsel van SVM en water
- Schuim ontstaat na aanzuiging van lucht
- Mengverhouding tussen 1% en 6%

Pre-mix 1/2

- Mengverhouding hangt af van het type blusschuim en het te blussen product
- Mengverhouding is essentieel voor zowel de schuimkwaliteit als de schuimvoorraad berekening

Schuim werking

- Koelend
- Damponderdrukkend
- Bescherming tegen stralingshitte
- Warmte reflecterend ($\pm 5 \%$)

Schuimwerking



Schuim toepassingen

- Vloeistof oppervlakte branden
- Preventief afdekken
- Beheersing plasbranden van tot vloeistof verdicht gas
- Het afdekken van schadelijke gassen en dampen
- Verdringen van brandbare gassen
- Blussen van branden in besloten ruimte

Schuimindeling

Zwaar schuim:

Verschuimingsgetal <20

- Hoog watergehalte
- Goed bestand tegen hitte (wanddikte luchtbel 60% dikker dan bij middel en licht schuim)
- Groot koelend effect
- Worplengte +/- 15 meter
- Schuimlaag 5 - 10 cm

Schuimindeling

Middel schuim:

Verschuimingsgetal 20 -200

- Sterk afdekkend effect
- Lager watergehalte
- Lager koelend effect
- Worplengte +/- 5 meter
- Schuimdikte 30 - 40 cm

Schuimindeling

Licht schuim:

Verschuimingsgetal >200

- Minder nevenschade
- Windgevoelig
- Zeer laag watergehalte
- Geen worplengte
- Zeer laag koelend effect



Keuze naar schuimindeling

- **Product**
 - Dampspanning
 - Vloeistof verdicht gas
 - Cryogene vloeistoffen
 - Schadelijke gassen en dampen
- **Wijze van emissie**
- **Type incident**

Beluchten van schuim

- Aspirated schuim
- Non-aspirated schuim



Aspirated schuim

- Bij aspirated schuim zal er ten allen tijden lucht toegevoegd moeten worden aan de pre-mix.
- Voor het opbrengen zijn speciale schuimvormende straalpijpen/ generatoren nodig.

Non-aspirated schuim 1/2

Bij non-aspirated schuim is het niet noodzakelijk om lucht aan de pre-mix toe te voegen

Voordelen:

- Geen specifieke straalpijpen nodig
- Goed indringend vermogen bij een vaste stof brand
- Snelle knock-down van een vloeistof brand

Non-aspirated schuim 1/2

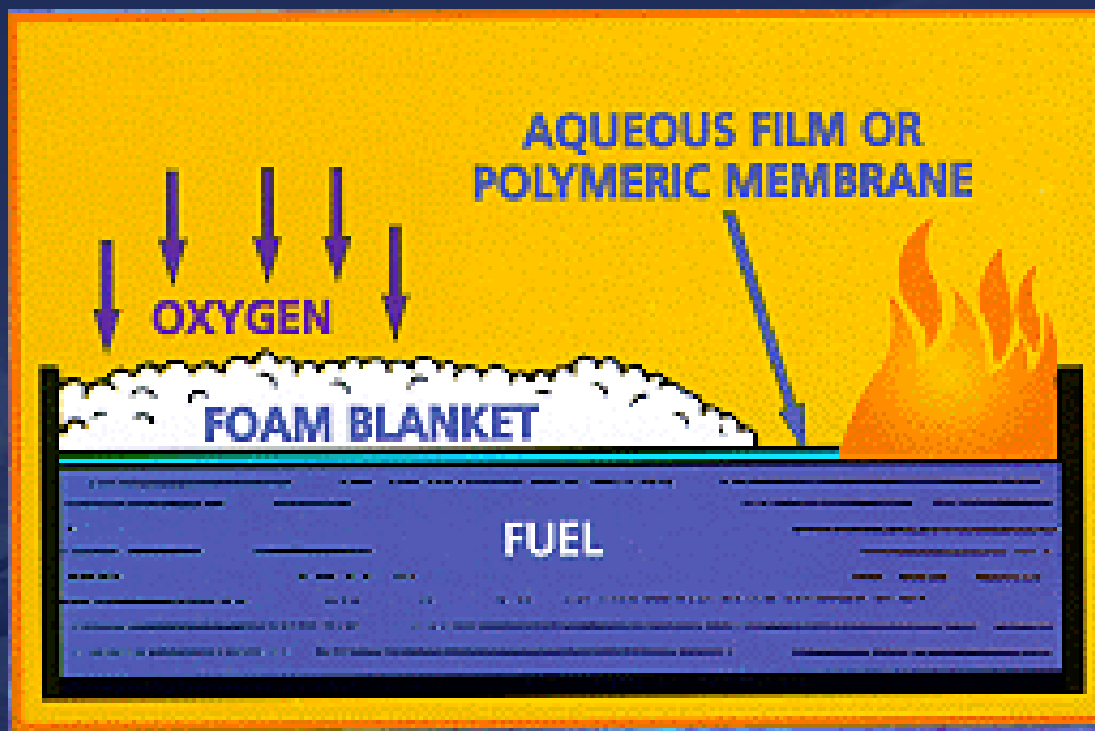
Nadeel:

- korte tijd damponderdrukkend

Alcohol bestendig schuim 1/2

Bij een schuim blussing van alcohol zal de alcohol het water aan de schuimdeken onttrekken, waardoor de kwaliteit van de schuim deken ernstig wordt aangetast. Voor deze polaire vloeistoffen dient er gebruik te worden gemaakt van alcohol bestendig schuim

Alcohol bestendig schuim



Door toevoeging van wateroplosbare polymeren (polysacchariden) wordt een barrière gevormd tussen het schuim en de brandstof. Deze polymeren zijn onoplosbaar in een mengsel van water en polaire organische vloeistoffen.

Zij vlokken dan uit onder vorming van een polymeerfilm op het brandstofoppervlak.

Deze laag is niet dampdicht, maar zorgt voor een scheiding tussen water en organische

Polymeric membrane



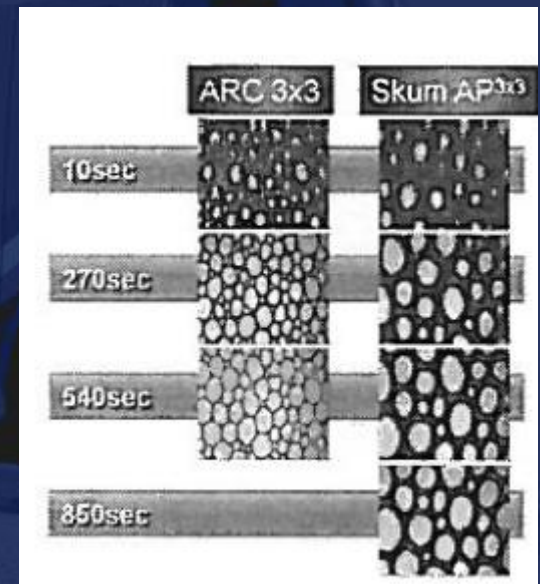
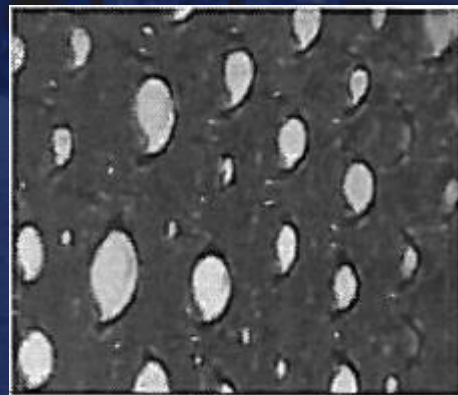
Werking alcohol bestendig schuim

Bij gebruik van bijvoorbeeld AFFF-/ATC ontstaat er een polymeerlaag op het scheidingsvlak van de te blussen vloeistof en blusstof.

Polymere

Polymere zorgen voor de schuimstabiliteit en houden het water vast.

- Halfwaardetijd
- Kwartwaardetijd



Fluor vrij schuim

3 november 2008 - Nieuw milieu-vriendelijk alcohol-bestendig fluorvrij blusschuimconcentraat van Ajax-Chubb Brandbeveiliging.

Ajax Moussol FF 3/6

Geen fluor-surfactanten

Met dit nieuwe - door Dr. Sthamer-Hamburg - ontwikkelde fluorvrije alcoholbestendige blusschuimconcentraat voldoet Ajax-Chubb Brandbeveiliging aan de vraag vanuit de markt naar een milieuvriendelijk alcoholbestendig schuimconcentraat dat geen fluor-surfactanten bevat. Het schuimconcentraat wordt op 3% bijgemengd op koolwaterstoffen en op 6% bijgemengd op polaire stoffen.

Ajax Moussol FF 3/6 wordt ingezet als zwaar- of middelschuim. Het schuimconcentraat kan worden ingezet met alle types mobiele en stationaire schuimapparatuur, zoals monitoren, schuimstraalpijpen en over de top schuimunits.

Ajax Moussol FF 3/6 kan worden gemengd met vers, zout, brak en proceswater.



Fluor vrij schuim

Bedrijven zijn zich aan het oriënteren op de aanschaf van “fluor vrije” blusschuimen

Testresultaten geven aan dat de huidige technologie nog niet goed genoeg is voor het blussen van oliebranden

Schuim kwaliteit (1)

- Knock down
 - Hitte bestendigheid
 - Afdek sterkte
 - Brandstofintolerantie
- Uitdrijfsnelheid
- De bestendigheid tegen afbranden
- De mogelijkheid van schuim om brandbare dampen te onderdrukken
- Mogelijkheid van schuim om brandstof af te stoten

Schuim kwaliteit (2)

- De mogelijkheid van het schuim om over een lange afstand uit te vloeien
- De mogelijkheid van het schuim om het over een grote afstand op te brengen en het door de thermische updraft heen te verplaatsen
- De mogelijkheid van het schuim om aan te sluiten tegen hete delen
- Milieu vriendelijkheid

Fuel pick-up



Chemische afbrekings- mechanismen 1/2

Halfwaarde tijd:

Het aantal minuten waarin een bepaald percentage water uit het schuim is verdwenen wordt weergegeven in een 25% of 50% drainage tijd. De belangrijkste oorzaak is het uitzakken van water

Chemische afbrekings- mechanismen 2/2

Burn-back:

Het afbranden van het schuim door vlamcontact

Fuel pick up:

De opname van brandstof door het schuim verdringt het water en maakt het schuim instabiel



Fysische afbrekings- mechanismen 1/2

Wind:

Door een stevige wind kan de schuim laag verplaatst worden en daarmee dus ook open breken

Lekkage:

Bij een lekkage zal het product blijven uitstromen en op de schuimdeken vallen, hierdoor zal de schuimdeken voor nieuw uitstromend product geen afdekking geven

Fysische afbrekings- mechanismen 2/2

Thermische wind:

Door de enorme hitte ontwikkeling kan de lucht boven een brand stijgen met een snelheid van 100 km per uur, dit bemoeilijkt het opbrengen van schuim

Mechanische afbrekings- mechanismen 1/2

Gebruik van poeder met schuim

Het is van belang dat het poeder zogenaamd 'compatible' is met het betreffende schuimconcentraat, daar anders de schuimdeken wordt afgebroken (zowel chemisch als mechanisch)

Mechanische afbrekings- mechanismen 2/2

Gebruik van water met schuim

Schuim en water moeten in principe niet gelijktijdig opgebracht worden. Water breekt schuim af en spoelt het weg

Application rate/ opbrengsnelheid 1/2

De application rate is het aantal liters premix per minuut dat op een m² brandend oppervlak aangebracht dient te worden. Deze waarde ligt tussen de 1,5 l/m²/min en 15 l/m²/min.

Application rate/ opbrengsnelheid 2/2

De application rate is afhankelijk van:

- Product
- Schuimtype
- Weer
- Oppervlakte
- Manier en tijd van opbrengen

Application rate 1/3

$$\text{Opbrengsnelheid} = \frac{\text{inzetbare armaturen}}{\text{brandend oppervlak}} = \text{l./m}^2/\text{min.}$$

Voorbeeld:

Brandend oppervlak: 400 m²

Hoeveelheid inzetbare armaturen: 200 l/min

$$\text{Opbrengsnelheid} = \frac{200 \text{ l/min}}{400 \text{ m}^2} = 0,5 \text{ l./m}^2/\text{min.}$$

Deze waarde ligt ver beneden de kritische opbrengsnelheid van 4,1 l./m²/min.

Application rate 2/3

De hoeveelheid schuimvormend middel welke op de inrichting in voorraad moet worden gehouden moet zijn afgestemd op 60 minuten schuimleverantie voor het maximaal aanwezige “schuimrisico”.

Dit kan lager zijn wanneer er een schuimpool in het gebied aanwezig is

Application rate 3/3

De hoeveelheid SVM wordt bepaald door de formule:

$m^2 \times \text{application rate} \times \text{het aantal minuten} \times \text{percentage}$

De National Fire Protection Association hanteert voor:

Vaste installatie	4,1	l./min/m ²
Mobiele installatie	6,5	l./min/m ²
Grote oppervlakten	10,4	l./min/m ²

2.12. Monitoren

Telescopische monitor (Voorzijde)

Fabricaat	Akron
• type	3578
• Capaciteit	950-4800ltr/min
• max. lift hoogte	450mm
• max. worp	100mtr.
• bediening vanuit de cabine	
• straalpijp automatische drukregeling	Akron 5177 5,5bar



Capaciteiten

Monitor Achterzijde

Fabricaat	Akron
• type	3578
• capaciteit	1900- 7600ltr/min
• max.worp	100 mtr
• mobiel bedieningspaneel aan de achterzijde	
• straalpijp automatische drukregeling	5178 5,5 bar



Application time

Spill fire: 30 minuten

Full surface fire: Product afhankelijk tussen de 50 en 65 min.

Bron: NFPA 11

Moussol-APS 3/3

- Alcohol bestendig AFFF
- Geschikt voor afdekken van brandbare en toxische gassen
- Geschikt voor klasse A en B branden
- 3% voor low en medium expansion, zowel voor polaire als a-polaire producten
- Geschikt voor zout, zoet en brak water
- Geschikt voor Aspirated en Non-Aspirated toepassingen
- Moussol-APS is geschikt voor gecombineerd gebruik met schuim compatible bluspoeder

Moussol-APS 3/3

Expansie:

- Low expansion 6 – 15
- Medium expansion >100

Halfwaardetijd:

- Halfwaardetijd low expansion > 20 minuten
- Halfwaardetijd medium expansion 5 – 10 minuten
- Vorstbestendig tot -15°C

Schuim opbrengen

- Harde applicatie
- Zachte applicatie
- Roll-on methode
- Rain-on methode

Preventief afdekken?



BP A'dam 17-11-05

Preventief afdekken?



Vopak R'dam 31-10-08
gezamenlijke brandweer



Biobrandstoffen

ANWB waarschuwt voor Franse benzine

DEN HAAG - Met het oog op de komende grote vakantie-uittocht waarschuwt de ANWB op zijn website voor E10, de nieuwe Franse benzine.

Bij steeds meer pompstations in Frankrijk vervangt E10 de Euro loodvrij 95. Bij auto's van voor het bouwjaar 2000 kan E10 schade opleveren aan leidingen en pakkingen, aldus de ANWB.

De naam E10 staat voor ethanol 10 procent. Uit milieuoverwegingen heeft de Franse overheid besloten gewone benzine te mengen met de biobrandstof ethanol. In de meeste Europese landen is gekozen voor een mengsel van 5,75 procent ethanol en benzine om oudere auto's te beschermen. E10 kan behalve leidingen en pakkingen, ook de motor op zich beschadigen. Maar zegt de ANWB, alleen bij structureel gebruik.

E5

Euro 95
ongelood

Le nouveau
SUPER CARBURANT

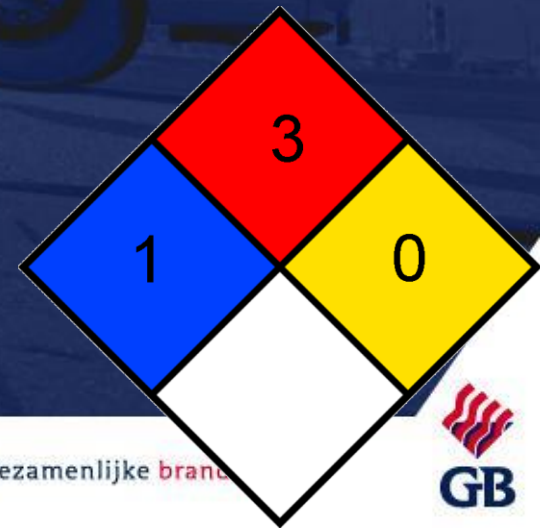


SP95-E10

Ethanol

- Kookpunt, °C 78
- Smeltpunt, °C -117
- Vlampunt, °C 12
- Zelfontbrandingstemperatuur, °C 370
- Explosiegrenzen, volume% in lucht 3,4 - 19
- Minimum ontstekingsenergie, mJ > 0,4
- Dampspanning in mbar bij 20°C 58,5
- Relatieve dampdichtheid (lucht = 1) 1,04
- Relatieve dichtheid bij 20°C van verzadigd damp/luchtmengsel (lucht = 1) ca. 1,15
- Relatieve dichtheid (water = 1) 0,8
- Oplosbaarheid in water, g/100 ml volledig

NFPA Diamand voor E-100, E-95,
E-85 en benzine



Gedenatureerde ethanol

Om de alcohol vrij van accijns te maken wordt deze ongeschikt gemaakt (gedenatureerd) door het toevoegen van het giftige methanol

NFPA Diamand voor E-100, E-95,
E-85 en benzine



Recognizing Fuel Ethanol on the move....

E10	UN 1203	Benzine
E85	UN 3475	(mix ethanol/ benzine)
E95	UN 1987	Alcohol of 3475 (mix ethanol/ benzine)
E100	UN 1170	Ethanol



1170

Een vrachtwagen met 29.000 liter ethanol kantelde op de afrit van de vrachtwagenparking aan de grenspost, richting Kortrijk

Ethanolbrand

In pure vorm geen zichtbare rook en nauwelijks zichtbare blauwe vlam

In gedenatureerde toestand weinig tot geen rook en mogelijk licht oranje vlam zichtbaar

Ethanol is een polaire vloeistof, pas bij een verdunning met water van 500% bestaat de kans dat water een blussende werking heeft.

Brand dient daarom bestreden te worden met een alcoholbestendig schuimvormend middel



Bio-brandstof & schuim

De "Ethanol Emergency Response Coalition" heeft onderzoek gedaan naar de eigenschappen van schuim op de "nieuwe" brandstoffen

Het onderzoek geeft aan dat AR-AFFF (Alcohol Resistent Aquaeos Film Forming Foam) de verschillende proeven als beste doorstaat

In conclusion, **AR-AFFF was the only foam agent that successfully passed all the tests** against both E10 and E85/95



Schuimsoorten

Property	Protein	Fluoroprotein	AFFF	FFFP	AR-AFFF
Knockdown	Fair	Good	Excellent	Good	Excellent
Heat Resistance	Excellent	Excellent	Fair	Good	Good
Fuel Tolerance	Fair	Excellent	Moderate	Good	Good
Vapor Suppression	Excellent	Excellent	Good	Good	Good
Alcohol Tolerance	None	None	None	Good	Excellent

Source: National Foam