



# Blussen met fluorvrij schuim

## Bedrijfsprofiel Gezamenlijke Brandweer

De Gezamenlijke Brandweer (GB) verzorgt sinds januari 1998 de brandweezorg in de Rotterdamse Haven. De GB geeft invulling aan de openbare brandweezorg in dit gebied, maar is ook voor ruim 45 bedrijven de bedrijfsbrandweer. Bovendien zijn er ruim 20 bedrijven zonder bedrijfsbrandweeraanwijzing die eveneens participeren in het collectief van de Gezamenlijke Brandweer.

De GB beschikt daarom over een breed scala aan materiaal en materieel om de grote diversiteit aan incidenten te kunnen bestrijden. Denk daarbij aan een 'stadse' brandweerauto, een industriële autospuit, grote hoeveelheden schuimvormend middel, speciale pompen en monitoren voor tank- en tankputbranden enzovoort.

De GB is volledig selfsupporting qua onderhoud, reparatie en periodiek testen van ademlucht-apparatuur, gas- en chemicaliënbestendige pakken, slangen enzovoort. Externe partijen kunnen ook gebruikmaken van deze dienstverlening.

[www.gezamenlijke-brandweer.nl](http://www.gezamenlijke-brandweer.nl) • [info@gez-brandweer.nl](mailto:info@gez-brandweer.nl)

## Bedrijfsprofiel H2K

H2K is gespecialiseerd in het organiseren en uitvoeren van brandweeropleidingen en industriële trainingen en adviseert bedrijven en organisaties ten aanzien van uiteenlopende praktische veiligheidsvraagstukken.

De opleidingen en trainingen worden veelal verzorgd op locatie van de opdrachtgever. Opleiden en trainen in eigen omgeving met eigen middelen en materialen is zeer effectief. Wanneer de doelstellingen van een opleiding of training de mogelijkheden op de klantlocatie overstijgt, kan H2K op diverse oefencentra in Nederland, België en Frankrijk de opleiding of training uitvoeren.

Sinds 2021 beschikt H2K ook over een eigen opleidingslocatie in Dordrecht. Op dit compacte oefenterrein bevinden zich moderne faciliteiten voor het verzorgen van brandweeropleidingen.

H2K adviseert bedrijven en organisaties in de voorbereiding op de daadwerkelijke incidentbestrijding. De werkwijze van H2K kenmerkt zich door een 'hands-on' mentaliteit. Het opzetten of doorontwikkelen van een bedrijfsnoodorganisatie, het adviseren en testen van benodigde bluscapaciteiten van brandweermaterieel of het ondersteunen bij de schuimtransitie zijn voorbeelden van onze dienstverlening. **H2K, dé specialist in brandweeropleidingen en industriële trainingen.**

[www.h2k.nl](http://www.h2k.nl) • [info@h2k.nl](mailto:info@h2k.nl)

# Voorwoord

In december 2019 is de Gezamenlijke Brandweer Rotterdam (GB) gestart met het gebruik van fluorvrij blusschuim in de autospuiten. Er is een 400 liter schuim-concentraattank in een aantal voertuigen gebouwd om ervaring op te doen met het gebruik van fluorvrij schuim. Medio 2022 is de GB gestart met een transitietraject om de autospuiten volledig, de gehele 4.000 liter per autospuit, van fluorhoudend (PFAS-houdend) naar fluorvrij schuim om te zetten. Het transitietraject is met hulp van H2K tot stand gekomen. Het idee om dit gezamenlijke whitepaper te schrijven ontstond in het voorjaar van 2023. Op dat moment was een serie testen en vakbekwaamheidsactiviteiten afgerond.

Er is geconstateerd dat het werken met fluorvrij schuim op onderdelen anders is dan met fluorhoudende schuimconcentraten, zoals AFFF. Hetzelfde is gezien bij testen uitgevoerd door schuimproducenten en ook LASTFIRE. Deze gaven het inzicht dat, los van merk en type van schuimconcentraat, een schuiminzet in het fluorvrije schuimtijdperk er anders uitziet dan we tot dan toe gewend waren.

De opgedane kennis over het blussen met fluorvrij schuim is gebundeld in deze whitepaper. Achterin deze whitepaper is een begrippenlijst opgenomen met de meest gebruikte termen. De stellers van deze whitepaper hebben niet de illusie compleet en volledig te zijn. De ontwikkelingen en ervaringen schrijven immers voort. Mochten er derhalve aanvullingen of vragen zijn, of voorstellen tot aanpassing van opgenomen onderdelen, schroom vooral niet om de GB of H2K te benaderen. Deze whitepaper wordt de komende jaren door de GB en H2K vernieuwd en geüpdatet. We zijn ervan overtuigd dat door het delen van deze kennis en het delen van ervaringen met anderen de gezamenlijke kennis over het blussen met fluorvrij schuim vergroot wordt!

**Jochem van de Graaff (H2K)**

**Raymond Bras (GB)**

**Dominic van de Velde (GB)**

H2K

Jochem van de Graaff

GB

Raymond Bras

Dominic van de Velde

Najaar 2023





# Inhoudsopgave

---

Voorwoord	3
Aanleiding	6
Blussen met fluorvrij schuim: drie fases	8
De aanpak in drie fases	14
Uitvoering in de drie fases	22
Het schuim werkt niet: wat nu?	27
Lijst met begrippen	29
Colofon	30



# Aanleiding

**D**e directe aanleiding voor het schrijven van deze whitepaper was een vijftal constatering die we in het transitieproject hebben gedaan. Daarbij was er over de inzet van (fluorhoudend) schuim, anders dan wat beknopte beschrijvingen in les- en leerstof en in procedures, tot op heden weinig samenhangends geschreven. Nu er in de (zeer nabije) toekomst met fluorvrij schuim gewerkt gaat worden, leek het een goed moment om een samenhangende uitwerking over de blussing met fluorvrij schuim te maken.

## De belangrijkste vijf constatering:

### 1 Het vloeigedrag van het schuim is anders

Fluorvrij schuim vloeit minder gemakkelijk dan fluorhoudend schuim. Eén van de oorzaken is dat fluorvrij schuim in het algemeen een hogere expansie dan fluorhoudend schuim nodig heeft om effectief te zijn. Schuim met een hogere expansie is stijver dan lager geëxpandeerd schuim. Dit heeft vooral gevolgen voor het blussen van vlammen bij hete delen en op plaatsen waar het schuim om de hoeken moet vloeien.

### 2 Brandweereenheden herkennen goed schuim niet

Fluorvrij schuim is geheel afhankelijk van de kwaliteit van de schuimbellen in de deken. Een goed gevormde en effectieve deken ziet er schoon, lobbig, vaak glanzend en gelijkmatig uit, dat is anders dan minder geëxpandeerd fluorhoudend schuim of oefenschuim. Hoe effectief fluorvrij schuim eruitziet, moet brandweerpersoneel weer opnieuw leren.

### 3 Fluorvrije schuimdekens zijn zeer stabiel

Een goed gevormde fluorvrije schuimdeken is zeer stabiel. Deze blijft lang in stand. Uitwatertijden van meer dan 60 minuten zijn geen uitzondering, dit is wel afhankelijk van de afgedekte vloeistof. Daarbij zijn schuimdekens zeer goed bestand tegen thermische belasting door vlammen. Hierin presteert fluorvrij schuim (veel) beter dan fluorhoudend schuim, waarvan de uitwatertijden veel korter waren 15 – 20 minuten.

### 4 Fluorvrij schuim werkt niet op alle brandstoffen even goed

Een uitdaging voor fluorvrije (en in veel mindere mate voor fluorhoudende) schuimen is de blussing en afdekking van wateroplosbare producten. Op sommige stoffen werkt een bepaald type schuim goed, maar op vergelijkbare stoffen soms minder. Het is niet altijd te voorspellen in welke geval het schuim goed werkt en in welke gevallen minder. Hierop moet wel worden geacteerd door de ingezette eenheden en men moet weten welke mogelijkheden er zijn om het alsnog te laten werken.

### 5 Fluorvrij schuim werkt, maar moet wel optimaal worden gefaciliteerd

De nieuwste generatie fluorvrij schuim werkt. Het schuim moet echter wel goed worden toegepast en de marges tussen een werkend en niet-werkend schuim zijn kleiner geworden. En (zie punt 4) men moet veel actiever dan voorheen de prestaties (van het schuim en de totale inzet) monitoren en eventueel bijsturen.

Er moet dus, meer nog dan in het tijdperk van de fluorhoudende schuimen, bij de inzet van fluorvrij schuim:

- rekening worden gehouden met de veranderde eigenschappen van het schuim;
- samenhang zijn in de manier van optreden om het schuim effectief te laten zijn;
- kennis (en vaardigheden) zijn over de aanpak en het uitvoeren van een schuiminzet;
- actiever worden gemonitord en bijgestuurd.



Blussen met fluorvrij schuim

▶  
Schuimblussing

# Blussen met fluorvrij schuim: drie fases

**D**e introductie van fluorvrij schuim vraagt om een aantal aanpassingen van de manier waarop een schuiminzet wordt uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt de werkwijze verder uitgelegd.

Traditioneel ligt bij een schuiminzet de focus op het blussen van de brand. Als besloten wordt om in te zetten, moet het vuur zo snel mogelijk uit. Fluorhoudend schuim ondersteunde daar prima bij. De toevoeging van fluorcomponenten zorgde voor een snel vloeiende schuimdeken. Een te blussen oppervlakte kon hiermee vrij snel worden afgedekt.

Nu, door de vaak hogere expansie van het fluorvrije schuim, de schuimdeken niet zo gemakkelijk meer vloeien als voorheen, is gebleken dat de inzet effectiever wordt als een inzet in drie fases wordt uitgevoerd.

## Fase 1 Controle krijgen

De eerste fase is het zo snel mogelijk controle krijgen over de brand. Dit was met fluorhoudend en is met fluorvrij schuim een eerste belangrijk doel. Op gegeven moment is er een punt in de inzet, waarbij het grootste deel van de brand is geblust en de vlammen en de rook voor het grootste deel afnemen. Na verloop van tijd zal de brand bijna zijn geblust en is er controle over de brand. Het belangrijkste verschil tussen fluorhoudend en fluorvrij schuim zit in de volgende fase.



## Fase 2 Blussen van de brand

Daar waar met fluorhoudend schuim de inzet vaak op dezelfde manier kon worden doorgezet om de brand niet alleen onder controle te krijgen, maar ook in zijn geheel te blussen, is gebleken dat het bij fluorvrij schuim effectiever is om een meer dynamische aanpak te gebruiken. Dit houdt in dat, nadat er controle over de brand is (maar dus nog niet helemaal geblust), de laatste brandhaarden vanuit andere hoeken of met andere monitoren, dan waarmee er eerder controle is verkregen, wordt geblust. Na de eerste fase : controle krijgen, is geheel blussen dus de tweede fase van de inzet met fluorvrij schuim.

Als de inzet namelijk wordt uitgevoerd alsof er gewerkt wordt met fluorhoudend schuim, door dezelfde monitoren, op dezelfde manier (statisch inzetten), dan kost het veel meer schuim en tijd om de laatste vlammen uit te krijgen. Een deken van fluorvrij schuim vloeit vooral doordat er verschillen in laagdikte optreden. Daar waar het schuim wordt opgebracht is er een grote laagdikte van de schuimdeken. Het schuim vloeit door de zwaartekracht naar plaatsen waar er minder schuim is. Doordat de schuimdeken ook stabiel en stijver is, komt het minder gemakkelijk rond obstakels en in hoeken. In theorie is het mogelijk om desondanks gewoon statisch door te gaan met de inzet. Immers, als het verschil in laagdikte maar groot genoeg is wordt het schuim ook in de laatste hoeken en achter obstakels gedrukt. Een dynamische inzet, waarbij er actief wordt ingezet op de vlammen in hoeken en achter obstakels, vraagt veel minder schuim en is dus veel effectiever.

Een ander punt waar er nog vlammen zullen zijn, zijn de plaatsen waar het schuim moet aansluiten op hete delen. Dit speelt vooral in scenario's waarbij er een wat langere brandduur is. Als schuim tegen hete delen vloeit die warmer dan 100 graden Celsius zijn, verdampt het water uit de schuimbel en gaat het kapot. Fluorhoudend schuim loopt vervolgens continu tegen de hete randen aan, waarmee deze delen gekoeld worden en het schuim er uiteindelijk vat op krijgt. Bij grote en langdurige branden werd al gebruikgemaakt van extra schuimmonitoren, maar deze aanpak is bij de inzet met fluorvrij schuim belangrijker.



## Vervolg:

# Blussen met fluorvrij schuim: drie fases



Fluorvrij schuim gaat ook kapot als het tegen delen aankomt die boven de 100 graden Celsius zijn. Maar door de samenstelling van het schuim ontstaat er aan de hete delen een droge schuimachtige massa. Deze massa houdt het verse schuim tegen en voorkomt dus dat de randen door het schuim worden gekoeld. Deze massa is niet dampdicht en vlammen zullen niet worden gedoofd. Om deze wel te doven moet er vers schuim tegen de rand en over de krokante massa worden gezet. Dat lukt nauwelijks door vanuit een punt de deken aan te brengen. Het nieuwe schuim zal immers over het oude, uitgedroogde schuim moeten vloeien. Dat vraagt veel schuim en is weinig effectief. Door actief het schuim langs de hete delen te verversen wordt er sneller resultaat bereikt.

Deze fase zal dus bij de inzet met fluorvrij schuim veel dynamischer en bewerkelijker zijn dan met fluorhoudend schuim gebruikelijk is. Er wordt meer gebruikgemaakt van andere middelen dan alleen de statische (hoofd)monitor. Er zal vanaf meer locaties, vanuit andere hoeken en met andere middelen gewerkt moeten gaan worden om de inzet effectief uit te voeren.

▶  
Aansluiten bij  
hete delen

## Fase 3 Onderhouden

De derde fase bestaat uit het onderhouden van de schuimdeken. Hierin verschilt de aanpak tussen fluorvrij en fluorhoudend schuim niet zo veel, anders dan dat de fluorvrije schuimdeken over het algemeen veel langer in stand blijft. Dat is een voordeel. Waarschijnlijk is er, hoewel dit afhangt van de af te dekken vloeistoffen, minder schuim nodig voor de fase van onderhouden dan met fluorhoudend schuim het geval was. Dit komt omdat fluorvrij schuim het water (premix) veel beter vast kan houden.

## Doelstellingen per fase

Het opdelen van de inzet in drie fases geeft aan dat er in iedere fase een ander brandweeroptreden worden verwacht. Hoe dat optreden eruitziet hangt af van de doelstellingen die er in iedere fase zijn.

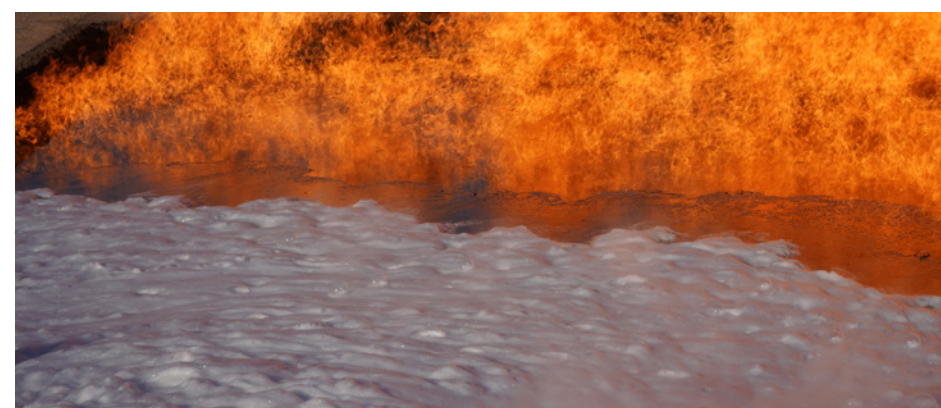
## De drie doelstellingen zijn de volgende:

1. Het krijgen van controle over de brand  
**Doel:** *zo snel mogelijk meer dan 90% controle (knock down) over de brand*
2. Het uitmaken van de brand  
**Doel:** *een volledig gebluste brand en een kwalitatief optimale schuimdeken*
3. Het onderhouden van de schuimdeken  
**Doel:** *zo effectief mogelijk de schuimdeken in een optimale conditie houden, totdat de situatie weer permanent veilig is*

Het krijgen van controle over de brand (**fase 1**) is vooral tijdkritisch. Het krijgen van controle over de brand moet zo snel mogelijk gebeuren.

Het uitmaken van de brand (**fase 2**) moet daarna vlot, maar ook redelijk efficiënt gebeuren.

Daarna wordt overgeschakeld naar de meest efficiënte manier van onderhouden (**fase 3**) van de schuimdeken. Dat beperkt immers de hoeveelheid op te ruimen materiaal na het incident. Er ontstaat een glijdende schaal van snelheid naar efficiëntie.



▶  
Uitvloeien  
van het schuim







# De aanpak in drie fases

**D**it hoofdstuk beschrijft niet uitputtend alle mogelijk voorkomende situaties. Wel wordt op hoofdlijnen de voor de inzet met fluorvrij schuim gevonden aanpak beschreven. Er wordt inzicht gegeven in de verschillen in aanpak tussen de verschillende fases. Voor de context wordt er eerst beknopt beschreven welke stappen er worden gezet voordat met brandbestrijding kan worden begonnen. Daarna worden de drie fases meer gedetailleerd uitgewerkt.

## Wat voorafgaat aan fase 1

Bij aanvang van de bestrijding van incidenten is er meestal sprake van veel hectiek. Het incident kan zich nog verder ontwikkelen en escaleren, waardoor andere delen van gebouwen of fabrieken betrokken kunnen raken. De eerste prioriteit voor hulpverleners is het vormen van een beeld van de veiligheidssituatie, zodat brandweerpersoneel en andere hulpverleners veilig kunnen optreden. Snel daarna wordt opgeschaald en worden eventuele slachtoffers gered. Vervolgens wordt ingezet op het voorkomen van verdere escalatie. Dit kan gebeuren in de vorm van de (grootschalige) inzet van koelcapaciteit. Daarna kan er worden overgegaan op de blussing van de brand. Dan begint fase 1: het krijgen van controle over de brand.

## Fase 1 Controle krijgen

De acties van de operationeel leidinggevende zijn in eerste instantie gericht op het verkrijgen van een beeld van de situatie door middel van een gerichte verkenning. Het doel van de verkenning is om snel een voldoende beeld te vormen voor het maken van een eerste inzetplan. Tijd is immers de cruciale factor in deze fase.

## Fase 1

### Hiervoor is in ieder geval nodig:

- **Snelle beeldvorming en analyse**
  - o Veiligheidstoestand en mogelijke escalatie
  - o Brand, betrokken stoffen, oppervlakte, brandduur
  - o Eigen slagkracht en aanwezige brandblusvoorzieningen
  - o Bereikbaarheid van de brand
- **Vlot ontwikkelen van eerste inzetplan**
  - o Veiligheidsafstanden in relatie tot worplengte, opstelplaats en benodigd debiet
  - o Beschikbare bluscapaciteit in relatie tot tijd en tempo brandontwikkeling
  - o Application rates, applicationmethode
  - o Bereikbaarheid en logistiek
- **Monitoring**
  - o Veiligheidstoestand
  - o Inzet van personeel (spotter, monitorbedienaars)
  - o Effectiviteit van de inzet (aangrijpingspunt, effectiviteit en prestaties van schuim)
  - o Moment van overstappen naar volledige blussing

Het onder controle krijgen van het incident is met name statisch van aard. Van zo groot mogelijke afstand (afstand is een vorm van veiligheid) wordt het schuim op de brand geworpen, waarbij het schuim in eerste instantie een 'aangrijpingspunt'<sup>1</sup> vormt. Het creëren van het aangrijpingspunt lukt alleen als gedurende een zekere tijd (hangt van scenario en bijvoorbeeld de brandstoffen af) op een vaste plaats wordt gericht. Dit aangrijpingspunt, een relatief klein oppervlak waar het opgebrachte schuim zich concentreert, is de plek waarvandaan het schuim zich over het brandende vloeistofoppervlak verspreidt. Als vuistregel kan gehanteerd worden dat deze fase van de inzet wordt gehandhaafd tot minimaal 90% van de brand is geblust.

Er moet in het inzetplan worden meegenomen dat er ook verslechtering van het scenario kan optreden. Dus als met de blussing wordt aangevangen, en deze om wat voor reden niet slaagt (door bijvoorbeeld verslechtering van omstandigheden of slangbreuk), moet ook de escalatie van de brand kunnen worden beheerst.

Een plan voor de volgende fase: volledig blussen van de brand, is gereed. Er kan immers geen pauze in de inzet vallen.

►  
<sup>1</sup> Bij tankbrandbestrijding wordt vaak gesproken van 'footprint'





## Vervolg:

# De aanpak in drie fases

## Fase 2: Blussen van de brand

In de tweede fase wordt op basis van een meer gedetailleerd beeld door operationeel leidinggevenden een plan gemaakt voor het blussen van de brand. Dit vraagt een dynamische inzet, waarbij middelen eventueel worden ge(her)positioneerd, zodat de laatste vlammen kunnen worden gedoofd.

### Hiervoor is in ieder geval nodig:

#### • Gedetailleerde beeldvorming

- o Veiligheidstoestand
- o Locatie en hoeveelheid brand
- o Kwaliteit van de deken

#### • Inzetplan ontwikkelen

- o Veiligheidsoverwegingen
- o Inzet van mensen of UGV's (Unmanned Ground Vehicles; 'blusrobot')
- o Aanpak, tempo, volgorde verdeling van het werk
- o Inzetmethode
- o Aanpak bij onverwachte branduitbreiding

#### • Monitoring

- o Veiligheidstoestand onder andere in relatie tot inzet van brandweerpersoneel dicht bij de brand
- o Effectiviteit van de inzet, onder andere de manier waarop de brand wordt uitgemaakt, kwaliteit van de schuimdeken
- o Moment van overstappen naar onderhouden van de deken

In deze fase wordt er meer gericht gewerkt. Daar waar het in de eerste fase vooral ging om het opbrengen van veel blusmiddel in een zo kort mogelijke tijd, gaat het hier dus vooral om gericht te werk te gaan. De spotter is hierbij van cruciaal belang om zorg te dragen dat de schuimdeken op de juiste plaats wordt opgebracht. Dat vraagt een dynamische (beweeglijke) aanpak, omdat door het beperkt vloeien van de schuimdeken het schuim niet vanzelf aansluit op alle randen.

Dynamisch optreden wil in dit verband zeggen dat met meer mobiele middelen gewerkt gaat worden. Sommige van de middelen worden kort ingezet. Bijvoorbeeld om in een hoekje vlammen te doven en lokaal een beetje vers schuim neer te leggen, waarna ze worden opgeschoven naar nieuwe locaties waar bijvoorbeeld nog langs een laatste randje brand is. Het kan ook betekenen dat er met (hand)stralen en monitoren beweging in de schuimdeken wordt gebracht, waardoor het schuim gedwongen wordt om anders te vloeien.

## Fase 2

Waarschijnlijk wordt er van kleinere middelen (met minder worplengte en meer gebruik van manschappen) gebruikgemaakt. Als brandweerfunctionarissen niet veilig kunnen worden ingezet, moet de inzet van onbemande eenheden of blussing vanaf grotere afstand worden overwogen.

In deze fase kan er ook worden meegewogen dat effectiviteit boven kwantiteit gaat. Te veel schuim opbrengen kan er ook voor zorgen dat het zicht op bepaalde delen van het incident wordt beperkt.

Voor het maken van een goed en gedetailleerd beeld van de inzet is in deze fase de inzet van bijvoorbeeld drones, hoogwerkers of helikopters aan te bevelen. Op deze manier kan er heel goed en gericht beeld worden gevormd, ook achter pilaren of in de resten van gebouwen en installaties. Er kan, bij wijze van spreken, voor iedere vierkante meter in beeld worden gebracht hoe de situatie is. De operationeel leidinggevenden kunnen met deze informatie de ploegen gericht aansturen.

Naast het blussen van de laatste vlammen is het in deze fase ook de bedoeling om de kwaliteit van de schuimdeken te optimaliseren. Zo kunnen uitgedroogde delen, delen met fuel pick-up en dunne plekken in de deken worden ververs. Ook dit vraagt een goed zicht op de deken en ook een passende inzetmethode.

Er moet ook rekening worden gehouden met verslechtering van het scenario. Als de laatste vlammen om wat voor reden dan ook niet onder controle komen, moet het potentieel om de brand weer onder controle te brengen opnieuw kunnen worden ingezet. Bij het herpositioneren van materieel en materiaal is dat wel essentieel. Er moet voldoende slagkracht direct beschikbaar blijven.

Daarnaast zijn de voorbereidende handelingen (inzetplan, opschaling enzovoort) voor de volgende fase voorbereid. De voorbereiding is dusdanig uitgevoerd dat bijvoorbeeld de inzet van andere of meer stralen al klaarligt en dat personeel is geïnstrueerd. Er kan geen pauze vallen in de inzet.



Blussen met fluorvrij schuim

▶ Schuim met fuel pick-up



## Vervolg:

# De aanpak in drie fases

## Fase 3: Onderhouden van de schuimdeken

Nadat de brand volledig is geblust vangt de laatste fase aan: het onderhouden van de schuimdeken. Over het algemeen is het schuim, hoewel afhankelijk van de af te dekken vloeistof, gemaakt met een fluorvrij schuimconcentraat, stabiel dan fluorhoudend schuim. De (25%) uitwateringstijd kan soms wel enkele uren duren. Het voordeel is dat het schuim minder snel afbreekt en er minder 'nieuw' schuim opgebracht hoeft te worden.

### Hiervoor is in ieder geval nodig:

#### • Secure beeldvorming

- o Veiligheidstoestand
- o Toestand van de schuimdeken
- o Impact van opruimen in relatie tot brandweerinzet

#### • Inzetplan ontwikkelen

- o Veiligheidsoverwegingen
- o Zo efficiënt mogelijk inzetten
- o Inzetmethode
- o Belang van metingen en waarnemen

#### • Monitoring

- o Veiligheidstoestand onder andere in relatie tot inzet van mensen dichterbij de brand en potentiële derden die in het inzetgebied gaan starten met opruimen enzovoort
- o Effectiviteit van de inzet gericht op een optimale kwaliteit van de schuimdeken
- o Moment van afsluiten van de brandweerinzet

Het is de kunst om net voldoende schuim op te brengen om de dampen te onderdrukken. Dit om herontsteking te voorkomen. Ook hierbij is de inzet van een drone onmisbaar, maar ook meetapparatuur (explosiegevaarmeter of PID-meter) om vast te stellen of er dampen door de schuimlaag heen dringen kan hierbij helpen.

## Fase 3

Het onderhouden van de schuimdeken is een zaak van lange adem. Deze fase eindigt pas als de brandstofresten zijn opgeruimd. Het is voor operationeel leidinggevend van belang dat er gestructureerd en zeer gedisciplineerd wordt gewerkt.

Er moet ook rekening worden gehouden met verslechtering van het scenario. Een goed onderhouden deken ontbrandt niet plotseling in zijn geheel weer, maar als de deken al enige tijd ligt en er te veel fuel pick-up is opgetreden, is het niet ondenkbaar dat er toch significante oppervlaktes opnieuw kunnen ontsteken. Er moet dus rekening worden gehouden met voldoende potentieel ter plaatse om in te grijpen als er onverhoopt herontsteking plaatsvindt.

## Overzicht verschillende fases

	Fase 1 - Controle krijgen	Fase 2 - Blussen	Fase 3 - Onderhouden
<b>Kenmerk</b>	Tijdkritisch en statisch	Vlot, effectief en dynamisch	Efficiënt
<b>Veiligheid personeel</b>	Relatie met verdere escalatie	Relatie met optreden dichterbij de brand	Relatie met afhandeling incident
<b>Beeldvorming</b>	Globaal, gericht op maken snel inzetplan	Gedetailleerd, gericht op blussen laatste vlammen	Gedetailleerd, gericht op optimale damponderdrukking
<b>Kern inzetplan</b>	Afstand, worplengte, slagkracht, snelle inzet	Gerichte inzet, methode, materieel, mensen	Efficiënte inzet, methode, materieel, mensen, relatie met bedrijfsprocessen
<b>Schuimdeken monitoren</b>	Werking en de prestatie	Optimaliseren van de deken	Damponderdrukking en lange uitwatertijden
<b>Escalatie incident</b>	Naar grotere brand; koelcapaciteit voor de omgeving is noodzakelijk	Naar herontsteken van totale oppervlakte; slagkracht voor brandbestrijding is ter plaatse	Naar herontsteken van totale oppervlakte; slagkracht voor brandbestrijding is ter plaatse







# Uitvoering in de drie fases

**E**Er is per fase een doelstelling en een globale aanpak gedefinieerd. Om die aanpak verder uit te voeren is een juiste uitvoering noodzakelijk. De uitvoering bestaat uit techniek (materieel, straalpijpen enzovoort) en mensen (manschappen en hun leidinggevenden) die de inzet vervolgens mogelijk maken. Op operationeel niveau wordt de samenhang door middel van procedures en werkafspraken bewaakt. De operationele procedures en werkafspraken moeten per organisatie worden uitgewerkt. Het voert te ver om deze in dit algemene whitepaper uit te werken. De techniek- en mensenkant van de schuiminzet wordt hieronder verder uitgewerkt.

## Techniek

Het is absoluut voorwaardelijk dat brandweerpersoneel op pad gestuurd wordt met materieel en materiaal dat in principe een kloppende schuiminzet kan leveren. Het is daarna aan het brandweerpersoneel om dat materiaal zo effectief mogelijk te gebruiken. De belangrijkste factoren zijn de geschiktheid van het schuim voor het scenario, het bijmengpercentage en de expansie.

## Schuim geschikt voor brandstoffen in scenario

Bij de selectie van schuimconcentraten moet binnen de mogelijkheden rekening worden gehouden met de voorkomende brandstoffen. Het moet aan de voorkant duidelijk zijn of bijvoorbeeld verhoogde application rates nodig zijn, of dat er gebruikgemaakt moet worden van afwijkende bijmengpercentages. Schuim dat ongeschikt is, zal niet werken, hoe goed het personeel de uitvoering ook ter hand neemt.

## Bijmengpercentage moet kloppen

Goed schuim wordt in de eerste plaats gemaakt door voldoende schuimconcentraat bij het bluswater te voegen. Voordat voertuigen operationeel worden, moet vastgesteld worden dat het schuimconcentraat in de juiste hoeveelheid wordt bijgemengd bij alle gewenste debieten en dat de premix homogeen is gemengd. Het blijkt dat

aan de onderkant of aan de bovenkant van de ontwerprange van mengsystemen de afwijkingen groot kunnen zijn. Testen en metingen wijzen uit of het voertuig geschikt is.

## Expansie

Fluorvrij schuim is voor effectieve werking grotendeels van schuimbellen (expansie) afhankelijk. De straalpijpen zijn daarin van groot belang. Er moet getest worden welke straalpijpen het optimale schuim leveren. Gebleken is dat lang niet alle modellen straalpijpen het schuim voldoende laten expanderen. Uit praktijktesten is bijvoorbeeld gebleken dat zogenaamde combi-straalpijpen voor zwaar- en middelschuim soms minder goed schuim vormen dan aparte zwaar- en middelschuim straalpijpen.

## Mensen

Ten aanzien van de mensenkant van de inzet met fluorvrij schuim is hieronder punts-gewijs en per fase uitgewerkt aan welke zaken in ieder geval moet worden gedacht om een effectieve inzet te kunnen uitvoeren. Er wordt hierin onderscheid gemaakt tussen de kennis en vaardigheden. Omdat de inzet met fluorvrij schuim veel gericht toezicht vraagt op de prestaties van het schuim en de effectiviteit van de inzet, is toezicht en monitoren als apart kopje opgenomen. De beschrijvingen zijn opgenomen in de fase waar deze het meest van toepassing is. Voor een gehele schuiminzet moeten de beschrijvingen in samenhang met elkaar worden gezien.



► Expansiemeting



## Vervolg:

# Uitvoering in de drie fases

## Uitvoering in fase 1: Controle krijgen

### Kennis

- Er is bekendheid met het verwachte resultaat van de inzet. Eerst een aangrijpingspunt creëren en vervolgens het schuim laten vloeien, bij voorkeur door een inzet met een indirecte methode.
- De werking van de gebruikte (bijmeng)systemen en bijvoorbeeld dat het gevoelsmatig lang kan duren, voordat de juiste bijmenging is bereikt.
- Het team is in staat om te identificeren dat het schuim, bijvoorbeeld bij problemen met het bijmengsysteem van mindere kwaliteit is.
- Er is bekendheid met de acties en handelingen als naar de volgende fase, volledige blussing, moet worden overgegaan.

### Vaardigheden

- Er is bekendheid met de uit te voeren handelingen bij verslechteren van het scenario. Ingezette eenheden moeten hierop vlot en gestructureerd kunnen acteren.
- De inzet van monitoren ten behoeve van het controle krijgen over de brand moet snel gebeuren. Het aansluiten van slangen, het opstellen van voertuigen en monitoren, waaronder een goede inschatting van de te behalen worplengte moet in de kortst mogelijke tijd kunnen worden uitgevoerd.
- De bediening van (semi-)stationaire voorzieningen bekend moet zijn.

### Toezicht en monitoren

- In algemene zin is het hele team (operationeel leidinggevend, adviseurs en manschappen) bekend met en alert op veranderingen in de veiligheidssituatie in de omgeving van het team.
- Bij de inzet van de monitoren wordt goed meegekeken of de inzet effectief is en of bijvoorbeeld de gewenste indirecte inzetmethode ook goed wordt uitgevoerd. Het aanstellen van een spotter die de monitorbediener(s) helpt is essentieel. De rol van spotter moet dan ook bekend zijn en beoefend zijn.



## Fase 1+2

▶ Indirecte applicatie methode

## Uitvoering in fase 2: Blussen

### Kennis

- De ploegen zijn bekend met verschillende applicatiemethoden (direct, indirect, roll on, rain on) om het schuim zo effectief mogelijk op de vlammen te krijgen.
- De ploegen hebben kennis van verschillende methoden om de laatste vlammen uit te krijgen:
  - o Directe aanpak met handstralen en monitoren
  - o Manieren om beweging in de schuimdeken te krijgen
- Er is kennis en inzicht om de beluchting van het schuim, indien nodig, op peil te houden of te veranderen als de situatie erom vraagt
- Er is kennis van de werking van de gebruikte voertuigen en mengsystemen in relatie tot de inzet van de middelen (minimale debieten waarop voertuigen en systemen werken, de tijd die het voor deze middelen kost om het juiste bijmengpercentage te behalen).
- Men heeft kennis van indicatoren die wijzen op slechte schuimdeken (verkleuring, uitdroging, de inwerking van de onderliggende brandstof, te lage expansie).
- Men is bekend met de acties en handelingen als naar de volgende fase, onderhouden, moet worden overgegaan.

### Vaardigheden

- Er is bekendheid met de uit te voeren handelingen bij verslechteren van het scenario. Ingezette eenheden moeten dat vlot en gestructureerd kunnen uitvoeren.
- De inzet van extra monitoren en handstralen kan dynamisch worden vormgegeven. Dat houdt in dat er vlot gewerkt kan worden en dat bij verplaatsingen de juiste veilige werkvolgorde wordt aangehouden.
- De werking van de monitoren is bekend en het opstellen en richten gebeurt effectief.
- De vaardigheden om monitoren en straalpijpen in te zetten op een veilige manier. Eerst richten op een veilige plek buiten het incidentgebied, totdat er goed schuim is, de straal instellen op de gewenste sproeistand, richten op de gewenste plaats, bijsturen.

### Toezicht en monitoren

- Het team is in staat om slechte delen van de schuimdeken te herkennen en op een effectieve manier van nieuw schuim te voorzien.
- Het team is in staat om te identificeren dat het schuim (bijvoorbeeld bij problemen met het bijmengsysteem) niet goed van kwaliteit is.



## Vervolg:

# Uitvoering in de drie fases

## Uitvoering in fase 3: Onderhouden

### Kennis

- Er is bekendheid met de uit te voeren acties en handelingen bij verslechteren van het scenario. Ingezette eenheden moeten dat vlot en gestructureerd kunnen uitvoeren. Hierbij moet er ook aandacht zijn voor eventuele derden die in het inzetvak hun (opruim- en herstel)werkzaamheden uitvoeren.
- De ploegen zijn bekend met verschillende applicatiemethoden (direct, indirect, roll on, rain on) om het schuim zo effectief mogelijk op de al aanwezige schuimdeken te krijgen.

### Vaardigheden

- De inzet gebeurt met precies genoeg middelen, terwijl de schuimdeken wel geheel kan worden bereikt. Voor minder bereikbare locaties worden ook middelen beschikbaar gehouden.

### Toezicht en monitoren

- Men heeft kennis en vaardigheden heeft om gerichte metingen uit te voeren ten aanzien van de dampdichtheid van de dekens.



## Fase 3

▶ Roll-on methode

# Het schuim werkt niet: wat nu?

In het vorige hoofdstuk is beschreven op welke wijze een schuiminzet wordt uitgevoerd. Hierbij is er veel aandacht aan het monitoren van de schuimdeken gegeven. Zeker bij de inzet met fluorvrij schuim is dit dus erg belangrijk.

Bij grote incidenten, bijvoorbeeld tank- en tankputbranden kan het lang duren (soms wel 20 minuten) voordat de impact van de blussing zichtbaar wordt, ook als alles goed wordt uitgevoerd. Dat neemt niet weg dat het gedurende de inzet het zinvol is goed te controleren of de bestrijding naar verwachting verloopt. Bij kleinere brandscenario's met een relatief korte voorbrandduur moet binnen afzienbare tijd de impact van de blussing duidelijk zijn. En als het resultaat achterblijft bij de verwachtingen is het goed om een aantal zaken te controleren. In dit hoofdstuk wordt beschreven in welke stappen dit kan worden bijgestuurd.

Hieronder is aangegeven welke onderdelen van de inzet gecontroleerd moeten worden, mocht een inzet niet slagen. De onderdelen staan op volgorde. Begin bij het controleren van het bijmengpercentage en controleer ieder volgend onderdeel tot en met het verhogen van het bijmengpercentage.

### Bijmengpercentage

Controleer of het schuim op het voorgeschreven bijmengpercentage wordt bijgemengd.

- o Controleer of de instellingen van het bijmengapparaat kloppen.
- o Controleer of het bijmengpercentage klopt met de te blussen brandstof (polair/a-polair).

### Applicatiemethode

Schuim en zeker fluorvrij schuim moet bij voorkeur indirect worden opgebracht. Zoek een locatie waar het indirect opbrengen zo goed mogelijk wordt gefaciliteerd. Overweeg anders een rain-on (met een grote boog) inzet.

## Vervolg:

# Het schuim werkt niet: wat nu?

### Expansie

Controleer of het schuim gebruikt wordt met de voorgeschreven straalpijpen en monitoren. Van de gebruikte monitoren moet op voorhand bekend zijn dat de juiste expansie kan worden bereikt. Let op: bij sommige non-aspirated monitoren wordt de juiste expansie pas bereikt aan het einde van de vlucht. Als een monitor te dicht op het te blussen object staat kan het zijn dat er onvoldoende vlucht is om het schuim goed te laten expanderen.

### Verander de werkdruk

Als de expansie achterblijft bij de verwachtingen, kan het helpen om een hogere werkdruk te gebruiken dan is voorgeschreven op de straalpijpen en monitoren. De extra turbulentie kan ervoor zorgen dat het schuim extra expandeert. De verandering van werkdruk heeft wel gevolgen voor de worplengte. Straalpijpen en monitoren met beluchting kennen wel een kritische maximale druk. Als deze wordt overschreden werken deze niet meer optimaal.

### Verhoog de application rate

Een hogere application rate zal over het algemeen zorgen voor een snellere blussing. Dit kan door de inzet van meer of grotere monitoren.

### Verleng de application time

Als de blustijd langer is dan verwacht, maar er is wel effect, (brand tempert wel, geen verdere escalatie) kan er ook voor worden gekozen om de inzet langer voort te zetten. Een 'normale' blustijd is veel korter dan bijvoorbeeld de blustijd die de NFPA 11 voorschrijft. De daarin opgenomen blustijden zijn vooral bedoeld om de minimale totale hoeveelheid schuimconcentraat voor een gegeven scenario te kunnen bepalen. Daarin wordt met meer rekening gehouden dan alleen het schuimconcentraat dat nodig is voor blussing.

### Verhoog het bijmengpercentage

In uitzonderlijke gevallen kan het verhogen van het bijmengpercentage helpen om schuim werkend te krijgen. Hoeveel het percentage verhoogd moet worden hangt van geval tot geval af. Consulteer de schuimproducent als dat mogelijk is.

In sommige gevallen als er geen open water of drinkwater wordt gebruikt kan de kwaliteit van (proces- of koelwater enzovoort) de expansie van het schuim negatief beïnvloeden. In gebieden waar brak water of zeewater voorkomt zal over het algemeen een schuimconcentraat zijn geselecteerd dat hiervoor geschikt is. Als er keuze is, kies voor een zo zuiver mogelijk water. Neem contact op met de producent van het schuimconcentraat over vervolgstappen als dit problematisch blijft, mogelijk kan een hoger bijmengpercentage het probleem verhelpen.

## Lijst met begrippen

<b>Schuimconcentraat</b>	Het mengsel van chemicaliën waarmee schuim gemaakt kan worden
<b>Premix</b>	Het mengsel van water en schuimconcentraat
<b>Bijmengpercentage</b>	De hoeveelheid schuimconcentraat die aan het water wordt toegevoegd.
<b>Expansie</b>	De verhouding tussen het volume premix en schuim. Een hoge expansie betekent dat er meer lucht in het schuim zit. Een expansie van bijvoorbeeld 12 betekent dat er van 1 liter premix 12 liter schuim wordt gemaakt.
<b>Uitwateren</b>	Verschijsel dat schuim het water (eigenlijk premix) loslaat. Dit veroorzaakt afbraak van de schuimdeken.
<b>Uitwatertijd</b>	Tijd die schuim erover doet om een bepaald (meestal 25 of 50%) deel van het gewicht van het schuim, in de vorm van premix, uit te wateren.
<b>Application rate</b>	De hoeveelheid schuim dat in een bepaalde tijd op een bepaalde oppervlakte wordt opgebracht. Vaak uitgedrukt in l/min/m <sup>2</sup>
<b>Fuel pick-up</b>	Verschijsel dat er brandstof in de schuimdeken terechtkomt door hard contact tussen brandstof en schuim of door stromen van brandstof in de deken (3D-brand). De schuimdeken wordt gevoeliger voor herontsteken.
<b>Directe applicatie</b>	Schuim wordt direct in de brandstof gespoten, waarbij het schuim en de brandstof hard met elkaar in contact komen, waardoor fuel pick-up kan optreden
<b>Indirecte applicatie</b>	Schuim wordt op een object, muur, etc. gespoten, waarna het rustig op de vloeistofoppervlakte loopt. Het contact tussen schuim en brandstof is wat zachter dan bij de directe methode en beperkt fuel pick-up
<b>Roll-on methode</b>	Applicatiemethode waarbij het schuim voor de vloeistof op de grond wordt gespoten en door de impuls van het schuim over de brandstof heen rolt.
<b>Rain-on methode</b>	Manier van opbrengen waarbij het schuim met een grote boog wordt opgebracht. Heeft tot doel de landing op de brand (of op de schuimdeken) zo zacht mogelijk te maken. Is een vorm van harde applicatie, maar beperkt de fuel pick-up zo veel mogelijk.



# Colofon

## Uitgave

Blussen met fluorvrij schuim is een uitgave van H2K B.V. en de Gezamenlijke Brandweer.

## H2K B.V.

Schiedamsedijk 64  
3134 KK Vlaardingen  
info@h2k.nl

## Gezamenlijke Brandweer

Moezelweg 150  
3198 LS Europoort Rotterdam  
info@gez-brandweer.nl

## Teksten en redactie

Jochem van de Graaff (H2K)  
Raymond Bras (GB)  
Dominic van de Velde (GB)

## Foto's

Eigen archief H2K / GB  
Megin Zondervan

## Vormgeving en druk

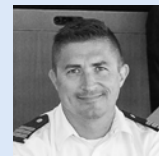
Bas Both (www.grafischgoedgeregeld.nl)

## Neem voor meer informatie contact op met:



**Jochem van de Graaff**

j.vandegraaff@h2k.nl  
06 - 53616641



**Raymond Bras**

r.bras@gez-brandweer.nl  
06 - 24511894



**Dominic van de Velde**

d.vandevelde@gez-brandweer.nl  
06 - 18965503



Copyright berust bij H2K en Gezamenlijke Brandweer. Gebruik van de teksten is toegestaan na uitdrukkelijke toestemming van zowel H2K als de Gezamenlijke Brandweer. Deze whitepaper is met de grootste zorg samengesteld. Noch H2K B.V., noch de Gezamenlijke Brandweer, noch de auteurs kunnen aansprakelijk gesteld worden voor schade voortvloeiend uit het gebruik van (delen van) deze whitepaper. Suggesties voor aanvullingen, verbetering en correctie kunnen worden verzonden naar info@h2k.nl of info@gez-brandweer.nl.





