

Schuim als blusmiddel

Normstelling & Inventarisatie ten behoeve van de Betuweroute

Versie 1.0: 25 februari 2008
Projectnummer: 431N7028

Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid *Nifv*
Postbus 7010
6801 HA Arnhem

T 026 355 24 00
F 026 351 50 51
info@nifv.nl

Colofon

Opdrachtgever: Project Borging Railplan
Contactpersoon: C.R. Boeree, R.A. Datema

Titel: Schuim als blusmiddel, Normstelling & Inventarisatie ten behoeve van de Betuweroute

Datum: 25 februari 2008

Status: Definitief

Versie: 1

Projectnummer: 431N7028

Auteur: ing. P.J.A. Tolsma CSP RVK (project Borging Railplan)
ing. D. Arentsen MSc CSP RVK

Review: ing. V. van Vliet

Eindverantwoordelijk: Dr. ir. J.G. Post (Programmamanager onderzoek NIFV *Nibra*)

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Betuweroute.....	4
1.2	Treinincidentscenario's.....	4
1.3	Opdracht.....	5
2	Bestaande normstelling	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Buitenlandse normering	7
2.3	Operationeel Handboek OGS.....	8
2.4	Eisen vanuit de Werkgroep Betuweroute.....	9
3	Scenario's.....	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Treinincidentscenario's.....	11
3.3	Vergelijking tussen wegtransport en railtransport.....	12
4	Incidentbestrijding.....	15
4.1	Inleiding	15
4.2	Schuimvormend middel.....	15
4.3	Inzetstrategieën.....	17
5	Inventarisatie schuim aan de Betuweroute	19
5.1	Inleiding	19
5.2	Rotterdam-Rijnmond	19
5.3	Zuid-Holland Zuid.....	20
5.4	Gelderland Zuid	21
5.5	Gelderland Midden.....	22
6	Conclusies en Aanbevelingen.....	23
6.1	Inleiding	23
6.2	Conclusies.....	23
6.3	Aanbevelingen	24
	Referenties:	26
	Bijlage 1: Treinincidentscenario's (TIS-en)	27
	Bijlage 2: NFPA 11	28
	Noten:	29

1 Inleiding

1.1 Betuweroute

In 2007 is de Betuweroute in bedrijf genomen. De Betuweroute is een spoorlijn die loopt van de Maasvlakte in het Rotterdamse havengebied naar de Duitse grens nabij het Gelderse Zevenaar. De Betuweroute is om meerdere redenen een bijzondere spoorlijn. In de eerste plaats vanwege het exclusieve gebruik van de spoorlijn voor goederenvervoer, waaronder grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Over de Betuweroute worden geen personen vervoerd. In de tweede plaats vanwege het gebruik van 25000 Volt (25 kV) als bovenleidingspanning.

Op het gebied van veiligheid zijn de nodige maatregelen genomen. Zo kent de gehele spoorlijn geen spoorwegovergangen, maar uitsluitend ongelijkvloerse kruisingen¹. Hierdoor is de kans op een aanrijding met het wegvervoer zeer klein. Daarnaast voldoet de Betuweroute aan LEVEL 2 van het European Rail Traffic Management Assistant System en European Train Control System (ERTMS/ ETCS), het nieuwe systeem dat beveiligd tegen aanrijdingen bij lage snelheden². De Betuweroute is ontworpen om aan de vigerende milieuwetgeving te voldoen. Op meerdere plaatsen is zij aangepast om zorg te dragen voor geluidreductie op plaatsen waar de bevolking overlast zou kunnen ondervinden. Dit is onder andere gedaan door middel van geluidschermen en het verdiept aanleggen van het spoor. Dit soort scheidingen heeft nadelige gevolgen voor de bereikbaarheid bij een ongeval, maar dat wordt voor een belangrijk deel gecompenseerd door de aanleg van speciale toegangsritten voor de hulpverleningsdiensten.

Vervoer van gevaarlijke stoffen vormt een belangrijk onderdeel van het goederenvervoer over de Betuweroute. Naar verwachting zullen alle gevaarlijke stoffen zoals vermeld in het RID³ vervoerd kunnen worden. Een spoorwegincident op de Betuweroute vereist voor bepaalde gevaarlijke stoffen een specifiek optreden van de brandweer met specifieke blusmiddelen. Naast het blusmiddel water vormt schuim een belangrijk middel om adequaat op te kunnen treden bij een ongeval met gevaarlijke stoffen.

Dit rapport gaat in op schuim als middel bij ongevallen met gevaarlijke stoffen op de Betuweroute, de relevante ongevalstypen die daarvoor zijn onderkend en de normstelling en de inventarisatie van beschikbare schuimhoeveelheden in de betrokken veiligheidsregio's: wat is nodig en wat is beschikbaar?

1.2 Treinincidentscenario's

De Betuweroute is in ontwerp een veilig spoortraject. In vergelijking met het conventionele spoor is de Betuweroute een factor 10 veiliger (Schreurs et. al., 2007). Echter ongevallen kunnen nooit uitgesloten worden en daar horen ook ongevalsscenario's bij waar gevaarlijke stoffen bij betrokken zijn. In het traject van operationele voorbereiding, uitgevoerd binnen project Railplan⁴, is een twintigtal treinincidentscenario's, ook wel TIS-en, geïdentificeerd.

Van deze twintig TIS-en (bijlage 1) hebben vier TIS-en te maken met gevaarlijke stoffen. In tabel 1 staan deze TIS-en vermeld.

TIS	Omschrijving
TIS 4.1	Incident met gevaarlijke stoffen waarbij het gevaar zich beperkt tot het brongebied
TIS 4.2	Brand waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn
TIS 4.3	Gasontsnapping met gevaar voor de gezondheid buiten het brongebied
TIS 4.4	Morsing of lekkage van gevaarlijke vloeistoffen met gevaar voor gezondheid buiten het brongebied

Tabel 1: TIS-en die een relatie hebben met gevaarlijke stoffen

Bij de scenario's waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn, kan een effectieve en/of efficiënte inzet afhankelijk zijn van de toepassing van het blusmiddel schuim. Schuim als blusmiddel bestaat uit een combinatie van water en schuimvormend middel (SVM). Op de plaats van het incident wordt water en SVM gemengd (meestal 3-6% SVM) tot de zogenoemde premix en vervolgens met speciale armaturen⁵ omgezet tot schuim.

De noodzaak tot schuim in verband met deze treinincidentscenario's heeft zowel vanuit bestuurlijke als operationele invalshoek tot vragen geleid met betrekking tot de benodigde hoeveelheid schuim, "wat is de norm?" en de operationele beschikbaarheid van schuim: "wat is waar en binnen welk tijdsbestek daadwerkelijk beschikbaar?"

1.3 Opdracht

Naar aanleiding van eerder technisch onderzoek en eerdere bevindingen op het gebied van schuiminzet en schuimbehoefte bij ongevallen met gevaarlijke stoffen op de Betuweroute, heeft de stuurgroep van project Railplan medio 2007 opdracht gegeven tot een completerende rapportage over dit onderwerp. Naast de centrale vraagstelling ten aanzien van de norm en de beschikbaarheid van schuim voor de Betuweroute, dient ook de schuimbehoefte voor andere (bestaande) ongevalsscenario's te worden betrokken, evenals een doorkijk vanuit een landsbreed perspectief.

Concreet geeft dit rapport antwoord op de volgende deelvragen:

1. *Wat is of zou een (eerste) norm kunnen zijn voor de benodigde hoeveelheid schuim bij spoorwegincidenten op het spoor, in het bijzonder op de Betuweroute?*

Voor zover bekend ontbreekt het in Nederland aan normen voor hoeveelheden schuim voor ongevalbestrijding gevaarlijke stoffen. Onderwerpen als operationele inzetbaarheid in relatie tot tijd en hoeveelheid zijn hier van groot belang.

2. *Is er een relatie te leggen tussen de benodigde hoeveelheid schuim bij Ongevalbestrijding Gevaarlijke Stoffen (OGS) bij transport over de weg en de benodigde hoeveelheid bij OGS bij transport over het spoor?*

Normen zouden per transporttype (ramptype) gespecificeerd en te vergelijken moeten zijn: transport over spoor-, weg- en waterwegen. In het bijzonder de vergelijking tussen weg- en spoortransport doet zich voor de Betuweroute voor vanwege het feit dat:

- auto(snel)wegen en spoorwegen regelmatig geografisch parallel liggen (Betuweroute en A15);
- de (betrokken) veiligheidsregio's zich de afgelopen jaren op grond van prioriteitstelling eerst hebben gericht op ongevallen met gevaarlijke stoffen 'op de weg'.

3. *Over welke hoeveelheden schuim beschikken de Betuweroute veiligheidsregio's en waarover zouden zij dienen te beschikken op grond van de operationele voorbereiding op OGS voor wegtransport?*

Voor het wegtransport en in het bijzonder voor de routes gevaarlijke stoffen waaronder provinciale wegen en auto(snel)wegen, dienen de veiligheidsregio's zich voor te bereiden met betrekking tot OGS. OGS-scenario's voor de weg zijn min of meer vergelijkbaar met OGS-scenario's op het spoor. Onbekend is of hieruit mag worden afgeleid, dat de veiligheidsregio's daardoor al beschikken over een 'basisvoorbereiding OGS' inclusief een vereiste basishoeveelheid schuim met daaraan verbonden opkomsttijden. Indien een 'basisvoorbereiding OGS' beschikbaar is, volgt de vraag in welke mate deze toereikend is voor de OGS-scenario's op de Betuweroute.

Aandachtspunten hierbij zijn:

- een eventuele normfactor weg/spoor;
- het tijdsbestek waarbinnen de benodigde hoeveelheid schuim ter plaatse en inzetbaar dient te zijn;
- geografische verschillen in verband met opkomst (wel spoor; geen autoweg; bereikbaarheid spoor en weg);
- benodigde hoeveelheid in eerste lijn (eerste slag) en het tijdsbestek waarbinnen de suppletie (of de tweede- of derdelijns hoeveelheid schuim) gegarandeerd moet kunnen worden;
- de bluswatervoorziening Betuweroute;
- de problematiek geluidschermen Betuweroute.

De projectmanager van project Railplan heeft, onder toezegging van ondersteuning en expertise vanuit het projectbureau, het NIFV *Nibra* opdracht gegeven onderzoek te doen naar bovenstaande vraagstellingen.

Hoofdstuk 2 staat stil bij de bestaande normering betreffende het gebruik van schuim en bij de operationele eisen zoals die momenteel binnen Nederland als huidige stand der techniek worden gezien. Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op de scenario's met gevaarlijke stoffen waarvoor de inzet van schuim relevant is. Hoofdstuk 4 besteedt aandacht aan de wijze van incidentbestrijding. Hierbij wordt eveneens gekeken naar de verschillen tussen weg- en railtransport. Hoofdstuk 5 schetst een beeld van de huidige capaciteit aan schuim in de veiligheidsregio's waar de Betuweroute door heen gaat. Het rapport sluit af het hoofdstuk 'Conclusies en Aanbevelingen', waaronder de aanbeveling tot een mogelijk landelijk te hanteren norm voor schuim als blusmiddel bij transportincidenten.

Het onderzoek beperkt zich in hoofdzaak tot een normstelling voor het blusmiddel schuim. Gevolgen die de normering heeft voor aanschaf van materieel en middelen, opleiden en oefenen, planvorming en andere meer preparatieve aspecten worden binnen dit onderzoek buiten beschouwing gelaten. De te verwachten diversiteit aan oplossingsrichtingen, vragen allereerst om een zo breed mogelijk gedragen normering. Pas na het vaststellen van de norm kan nader onderzoek gedaan worden naar hoe aan de normering invulling gegeven kan worden.

2 Bestaande normstelling

2.1 Inleiding

Om te komen tot een eenduidige aanpak van inzetstrategieën is het hebben van normen een praktisch handvat. Binnen de Nederlandse hulpverleningswereld is op dit moment geen vastgestelde normering beschikbaar voor de ongevalbestrijding met behulp van schuim.

Alvorens over te gaan naar een voorstel voor een Nederlandse norm wordt onderzocht in hoeverre andere landen al beschikken over een normering betreffende repressief optreden met behulp van schuim. In de tweede paragraaf wordt aandacht besteed aan normering betreffende schuiminzet in andere landen.

In Nederland beschikt de brandweer over een ruim aanbod aan lesmateriaal en handboeken. De daarin opgenomen vuistregels worden in de praktijk veelvuldig toegepast. Een probleem hierbij is dat niet altijd is terug te vinden waar de vuistregels hun oorsprong vinden. In dit hoofdstuk wordt de beschikbare relevante kennis en ervaring over brandbestrijding met behulp van schuim nader uitgewerkt.

Binnen het traject van operationele voorbereiding voor calamiteitenbestrijding Betuwe-route zijn bestuurlijk enkele randvoorwaarden vastgesteld waaraan de schuimvoorziening zou moeten voldoen. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk worden deze eisen samengevat.

2.2 Buitenlandse normering

Alleen de Verenigde Staten van Amerika kent een norm voor het repressief inzetten van schuim. De enige normering die aangetroffen is die behulpzaam zou kunnen zijn bij het vaststellen van inzetstrategieën voor inzetten met schuim als blusmiddel is een Amerikaanse norm, NFPA 11: Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam, 2005 Edition (Bijlage 2). Het onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat de norm, NFPA 11, op alle internationale vliegvelden en in vele landen⁶ wordt gehanteerd.

In de Verenigde Staten is de National Fire Protection Association (NFPA) een toonaangevende organisatie die beschikt over een groot aantal normen op het gebied van brandpreventie en brandbestrijding. De norm, NFPA 11, beschrijft het ontwerp, de installatie, het gebruik, het testen en het onderhoud van licht-, middel- en zwaarschuimsystemen voor het beschermen tegen brand.

De NFPA 11 is in het bijzonder bedoeld voor installaties, maar geeft op enkele plaatsen heldere handvatten voor de benodigde hoeveelheden schuim voor het blussen van branden. In § 5.8 van de norm worden rekenregels gegeven voor het toepassen van schuim waarbij een lekkage vrij kan uitstromen. Voor de toepassing van de norm moet volgens de NFPA uitgegaan worden van het plasoppervlak dat mogelijk kan ontstaan.

Na bepaling van het oppervlak, wordt aan de hand van onderstaande tabel bepaald wat de behoefte is aan draagbare schuimstraalpijpen, mobiele monitoren en andere benodigde apparatuur.

Schuimtype	Applicatiesnelheid (L/min · m ²)	Minimum opbrengtjijd (min)	Gelekt materiaal
Proteïne en fluorproteïne	6,5	15	koolwaterstoffen
AFFF, FFFP en alcoholbestendig AFFF of FFFP	4,1	15	koolwaterstoffen
Alcoholbestendig schuim	volgens handleiding leverancier	15	stoffen die om alcoholbestendig schuim vragen

Tabel 2: Eisen uit de NFPA 11 voor schuiminzet bij vrije uitstroom

Met de applicatiesnelheid wordt de hoeveelheid premix bedoeld die aangeboden wordt aan het armatuur dat van de vloeistof schuim maakt. Deze vloeistof bestaat uit water en het door de leverancier aanbevolen percentage SVM.

Voor het oppervlak dient het brandende aantal vierkante meters ingevuld te worden. De norm geeft ten slotte aan dat het opbrengen van het schuim gedurende minimaal 15 minuten dient plaats te vinden.

Schuim maakt gebruik van water met een temperatuur tussen de 4 °C en de 37,8 °C. De keuze, 3%, 6% of anders laat de NFPA over aan de bevoegde autoriteit. De leverancier van het schuimvormend middel geeft in de productspecificatie aan bij welk percentage de bluswerking optimaal is.

Van de verschillende schuimtypen zijn de proteïne en fluorproteïne vrijwel niet meer in gebruik. De beide anderen komen regelmatig voor, waarvan het alcoholbestendig schuim het meest universeel toepasbaar is.

In Nederland is bij stationaire opslag binnen de chemische industrie, zoals het Rotterdamse havengebied en voor vliegtuigbrandbestrijding op of nabij luchthavens (kerosinebrand) al eerder gekozen voor toepassing van de NFPA 11.

2.3 Operationeel Handboek OGS

Basis voor de ongevalbestrijding gevaarlijke stoffen binnen Nederland is het "Operationeel Handboek Ongevalbestrijding Gevaarlijke Stoffen", in 2005 uitgegeven door de Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding (NVBR). Dit handboek geeft voor de Regionaal Officiëren Gevaarlijke Stoffen (ROGS) en voor de Adviseurs Gevaarlijke Stoffen (AGS) voor alle gevaarsklassen en enkele bijzondere stoffen en incidenten de nodige handvatten om een incident op een veilige, doelmatige en efficiënte wijze te bestrijden.

Voor wat betreft het inzetten van schuim wordt in dit handboek bij ongevallen met brandbare vloeistoffen (Hoofdstuk 5) voor de benodigde hoeveelheid schuim de volgende vuistregel gegeven:

$$V = O \cdot a \cdot t \cdot f \text{ (liter)}$$

waarin:

- V: schuimvormend middel in liters
- O: oppervlakte van de plas in m²
- a: applicatiesnelheid
 - 4 liter/minuut/m² bij stationaire installaties
 - 6,5 liter/minuut/m² bij mobiele installaties
 - 10,4 liter/minuut/m² bij grote worplengtes

- t: blustijd in minuten
f: fractie schuimvormend middel (bijmengpercentage / 100)

Een rekenvoorbeeld bij een plasbrand van 700 m² laat het volgende resultaat zien.

$$V = 700 \cdot 10,4 \cdot 15 \cdot 0,03 = 3276 \text{ liter SVM}$$

In dit voorbeeld is uitgegaan van een blustijd van 15 minuten en een bijmengpercentage van 3%. Deze cijfers hangen af van het soort schuim dat gebruikt is en welke stof betrokken is bij de brand. Naast de hoeveelheid schuimvormend middel is vanzelfsprekend ook water nodig. In dit rekenvoorbeeld is dit 7061,6 liter water per minuut gedurende 15 minuten.

Bij het opbrengen van een schuimdeken moet verder rekening gehouden worden met de meteorologische omstandigheden, zoals wind en neerslag. De halfwaardetijd⁷ van het schuim heeft daarnaast invloed op hoelang de schuimdeken in tact blijft.

2.4 Eisen vanuit de Werkgroep Betuweroute

De eerste keer dat aandacht is besteed aan schuimblussing met betrekking tot de Betuweroute is in het eindverslag van de Werkgroep Betuweroute regionale brandweren uit augustus 1994. In dit eindverslag komt schuim niet impliciet aan de orde bij de aanbevelingen, maar wordt alleen genoemd bij de bestrijding van de mogelijke scenario's. Het eindverslag omschrijft een behoefte aan 6600 liter SVM, met daaraan gekoppeld een waterbehoefte van 3600 liter/min gedurende 30 minuten.

In 2005 heeft de werkgroep Schuimvormend Middel Betuweroute, als onderdeel van project Railplan, haar rapport gepresenteerd over de inzetmogelijkheden van schuim op de Betuweroute. Dit rapport is gebaseerd op de volgende technische uitgangspunten:

- Een incident leidt tot het instantaan vrijkomen van 50 m³ van een brandbare en/of toxische vloeistof;
- Het instantaan uitstromen van 50 m³ vloeistof leidt tot een vloeistofplas van ongeveer 700 m²;
- De plaats van het incident kan met voertuigen tot op minimaal 100 meter worden benaderd;
- De brandweer dient binnen 30 minuten⁸ na het ontstaan van het incident op te kunnen treden;
- Er kan gedurende 30 minuten continu schuim worden ingezet;
- Er wordt uitgegaan van een mengverhouding van 3% SVM.

Het rapport van deze werkgroep uit 2005 geeft aanvullend aanbeveling voor onderstaand functioneel programma van eisen voor een schuimsysteem voor de Betuweroute:

- Het schuimsysteem dient, met uitzondering van de waterlevering, zelfstandig te kunnen opereren;
- Het schuimsysteem dient binnen 15 minuten op minimaal 100 meter van een mogelijk incident aanwezig te zijn;
- Het schuimsysteem dient binnen 15 minuten na aankomst inzetbaar te zijn;
- Het schuimsysteem dient minimaal 4000 liter SVM te bevatten;
- Het schuimsysteem dient een universeel inzetbaar SVM te bevatten;
- Het schuimsysteem dient over minimaal twee kanonnen te beschikken.

Bij het inzetten van schuim als repressief hulpmiddel is ook water nodig. Bij een bijmengpercentage van 3% is voor elke liter schuimvormend middel 97 liter water nodig. Indien aansluiting gezocht wordt bij de NFPA 11 bestaat een behoefte aan 2,8 m³ water per minuut. De watervoorziening langs de Betuweroute is dusdanig gedimensioneerd dat altijd 6 m³ water per minuut beschikbaar is.

Uitgaande van het scenario (plasoppervlak 700 m²) dat gebruikt is bij het rapport van de werkgroep Schuimvormend Middel Betuweroute, leidt dat tot de gegevens zoals in onderstaande tabel samengevat.

	NFPA 11	Handboek OGS	Rapport Werkgroep
Inzettijd	15 minuten	15 minuten	30 minuten
% SVM	3	3	3
Applicatiesnelheid	4,1 l/min/m ²	6,5 l/min/m ²	<i>onbekend</i>
Benodigd SVM	1292 liter	2048 liter	4000 liter
Benodigd water	2,8 m ³ /min	4,4 m ³ /min	4,4 m ³ /min

Tabel 3: Samenvatting eisen met betrekking tot schuiminzet

3 Scenario's

3.1 Inleiding

Om eenduidig te kunnen bepalen wat een repressieve organisatie nodig heeft om op een verantwoorde wijze een schuiminzet te kunnen doen, is het naast de technische specificaties van het schuim en de schuimaanvoerende middelen ook nodig om vast te stellen welke incidentscenario's bestreden moeten kunnen worden.

Voor het bepalen van de schuimbehoefte bij incidenten bij het vervoer over spoor wordt gebruik gemaakt van scenario's zoals deze door de veiligheidsregio's binnen project Railplan zijn vastgesteld. Bij de voorbereiding op de incidentenbestrijding voor de Betuwe-route en de HSL-Zuid is een twintigtal treinincidentscenario's vastgesteld. Deze scenario's worden treinincidentscenario's, TIS-en, genoemd (zie bijlage 1).

De TIS-en die een relatie hebben met een bestrijdingstechniek met schuim zijn:

- TIS 4.2 Brand waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en
- TIS 4.4 Morsing of lekkage van gevaarlijke vloeistoffen met gevaar voor gezondheid buiten het brongebied.

Deze TIS-en beschrijven de grootst mogelijke scenario's welke realistisch gezien als effectief bestrijdbaar beoordeeld zijn. Bij een adequate voorbereiding op deze scenario's zullen incidenten die kleiner zijn eveneens bestreden kunnen worden.

In dit hoofdstuk wordt per scenario bekeken welke effecten de scenario's hebben op de schuimbehoefte voor de hulpverleningsdiensten. Afsluitend wordt een vergelijking gemaakt tussen het scenario bij vervoer over spoor en vervoer over de weg.

3.2 Treinincidentscenario's

Bij de scenario's met gevaarlijke stoffen hoeft niet altijd schuim ingezet te worden. De inzet van schuim hangt voor een belangrijk deel af van de betrokken gevaarlijke stof. De regionale deskundigen op het gebied van gevaarlijke stoffen zijn in staat om operationeel aan te geven hoe met welke stof opgetreden moet worden. Voorwaarde hierbij is dat de deskundigen op een zo kort mogelijke termijn moeten kunnen beschikken over de aard van de gevaarlijke stoffen die bij het ongeval betrokken zijn.

Scenario's met gevaarlijke stoffen waarbij een schuiminzet noodzakelijk is, zijn te verdelen in twee groepen, scenario's waarbij sprake is van brand en scenario's waarbij uitsluitend sprake is van een ongecontroleerde uitstroom van gevaarlijke stoffen.

- Scenario brand
Bij een brand met gevaarlijke stoffen, waarbij een kans bestaat dat uitbreiding kan plaatsvinden naar andere wagons, is sprake van een dusdanig onstabiele situatie dat snel en adequaat optreden noodzakelijk is.

Eerder onderzoek (Schreurs, 2007) heeft laten zien dat de plasgrootte van een instantaan uitgestroomde spoorketelwagen ongeveer 700 m² is. Bij brand zal deze oppervlakte, door het opbranden van de gevaarlijke stof, langzaam 'kleiner' worden.

Om vast te kunnen stellen hoeveel schuim hiervoor noodzakelijk is, wordt gebruik gemaakt van de formules zoals die door de norm NFPA 11 wordt gegeven.

Voor een inzet van 15 minuten is een hoeveelheid schuim nodig van:

$$15 \text{ (min)} \cdot 700 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 6,5 = 68.250 \text{ liter (water + SVM)}$$

Uitgaande van een mengverhouding van 3%, is een hoeveelheid SVM benodigd van 2.047,50 liter.

De middelen en het materieel die gebruikt worden, moeten samen in staat zijn om 4.550 liter premix per minuut te verwerken.

Alvorens een schuimblussing te kunnen starten, dient al het benodigde materieel en middelen (middelen, SVM en water) op de plaats van het incident aanwezig en inzetbaar te zijn. Pas dan kan de schuimblussing ingezet worden. Wordt de blussing ingezet vóór dat al het benodigde materieel en middelen aanwezig is, dan bestaat de kans dat de brand niet volledig wordt geblust en dat de schuimblussing in zijn geheel overgedaan moet worden.

- Scenario geen brand

Bij een ongeval waarbij een brandbare vloeistof uitstroomt en waarbij nog geen sprake is van brand, zal brand moeten worden voorkomen. Dit kan gerealiseerd worden door de lekkage af te dekken met een schuimdeken.

Eenzelfde strategie is van toepassing op bij een ongeval met een giftige stof. Een ongeval met een giftige stof leidt tot het uitstromen van een vloeistof welke een uitdampende plas vormt. Om verspreiding van de giftige stof te voorkomen dan wel te verminderen wordt gebruik gemaakt van het opbrengen van een schuimdeken.

Over de omvang van de plasgrootte wordt met veel variatie geschreven in de literatuur. Dit varieert van 300 m² bij een continue uitstroom en 600 m² tot aan 1.000 m² bij een instantane uitstroom. Tijdens een experiment, dat uitgevoerd is door het NIFV *Nibra* (Schreurs et. al., 2007), is een oppervlakte gemeten van ongeveer 700 m². De daadwerkelijke plasgrootte hangt af van omgevingstemperatuur, aard van de ondergrond en vanzelfsprekend ook van de betrokken stof.

Een verschil met het scenario brand is dat een schuiminzet bij het scenario zonder brand direct ingezet kan worden. Er hoeft niet gewacht te worden totdat alle materieel en middelen ter plaatse zijn.

Een belangrijk ander aspect bij deze strategie is de kennis die aanwezig dient te zijn over het beschikbare schuim. De verschillende soorten schuim worden in paragraaf 4.2 besproken.

- Scenario koud-kokende plas

Een scenario met een koud-kokende plas, als gevolg van een lekkage van een tot vloeistof verdicht gas, wordt in relatie met schuim niet meegenomen.

Bij een grote lekkage zal de vrijgekomen vloeistof snel verdampen. Een eventuele koud-kokende plas zal in de meeste gevallen vóór aankomst van de brandweer verdampd zijn. Tegen de tijd dat een schuiminzet is voorbereid, zal naar alle waarschijnlijkheid geen vloeibaar gas meer over zijn.

3.3 Vergelijking tussen wegtransport en railtransport

Een inzet met schuim als repressieve ondersteuning is niet beperkt tot vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Ook over de weg is sprake van een aanzienlijke hoeveelheid transporten van gevaarlijke stoffen. Bij beide modaliteiten is sprake van alle

soorten gevaarlijke stoffen die wettelijk zijn toegestaan om in bulkhoeveelheden (meerdere tonnen) te worden vervoerd. De in de vorige paragraaf genoemde scenario's kunnen daarom ook bij het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg voorkomen. Het vervoer over de weg kent echter enkele verschillen met vervoer over het spoor.

Systeemgrootte

Bij vervoer over de weg worden over het algemeen relatief kleinere hoeveelheden vervoerd. Over de weg is de hoeveelheid meestal begrensd tot ongeveer 20 ton, terwijl over het spoor hoeveelheden tot 50 ton per transporteenheid vervoerd kunnen worden. Een ander verschil is dat over de weg het transport slechts bestaat uit één eenheid, terwijl een trein kan bestaan uit tientallen wagons, die al dan niet allemaal gevuld kunnen zijn met (verschillende) gevaarlijke stoffen.

Ongevallen op het spoor hebben hierdoor een grotere kans te escaleren dan ongevallen op de weg en vragen om een snelle, effectieve inzet.

Bij het vaststellen van de benodigde hoeveelheid schuim wordt uitgegaan van het instaan uitstromen van de inhoud van één spoorketelwagen. Een vergelijk met de uitstroom van de inhoud van een tankauto laat zien dat het oppervlak van de ontstane vloeistofplas weinig verschilt. Voor het te bestrijden effect maakt het daarom weinig uit of het een spoorketelwagen betreft of een tankauto. De oorzaak ligt hier voornamelijk in de verschillen in de ondergrond (grind versus asfalt).

Scenario-effecten

De online database FACTS ('Failure and Accidents Technical information System) bevat informatie over industriële ongevallen waarbij schadelijke materialen betrokken waren die ernstige schade en gevaar veroorzaakten of, op grond van ernstige bedreiging, hadden kunnen veroorzaken. FACTS is in zijn soort de meest uitgebreide database. Het bevat meer dan 22.000 beschrijvingen van ongevallen met schadelijke stoffen. Er zijn de afgelopen jaren 55 incidenten geregistreerd met spoorwegongevallen met gevaarlijke stoffen waarbij ook schuim is ingezet. Vier hiervan hebben plaatsgevonden in Nederland. De betrokken stoffen waren voornamelijk benzine, propaan, butaan. FACTS laat tevens zien dat bij het merendeel van de spoorwegongevallen slechts één lekke spoorketelwagen is betrokken.

Informatievoorziening

De informatie over de betrokken stof kan bij het spoor eenvoudiger zijn. Door middel van informatie afkomstig van de Back Office van ProRail, kunnen de hulpverleners, via de gemeenschappelijke meldkamer, snel op de hoogte gebracht worden van de samenstelling van de trein, met de daarin vervoerde gevaarlijke stoffen. Bij wegtransport is deze informatie alleen via het voertuig te verkrijgen.

In het voorjaar van 2008 worden door ProRail activiteiten ontplooid om het Online registratiesysteem Vervoer Gevaarlijke Stoffen (OVGS) van ProRail beter bereikbaar te maken voor de overheidshulpdiensten. Het OVGS is een internetapplicatie die het mogelijk maakt om binnen enkele minuten te beschikken over volledige treinsamenstellingslijsten.

Bereikbaarheid

Tussen de bereikbaarheid van deze twee vervoersmodaliteiten bestaat een belangrijk verschil. Ongevallen op de weg kunnen vrijwel altijd via de weg worden bereikt. Ongevallen op het spoor vragen om vooraf vastgestelde aanrijroutes. Voor de Betuweroute is dit van groter belang dan bij conventioneel spoor omdat de Betuweroute geen spoorwegovergangen⁹ kent en uitsluitend gebruikmaakt van speciale toegangsmogelijkheden voor hulpverleners.

Water

Voor een repressieve inzet met schuim is ook water nodig. Op de meeste plaatsen binnen Nederland bestaan geen verschillen tussen weg- of railtransport. In een recent rapport over bluswatervoorziening (Suurenbroek, 2007) wordt de zorg uitgesproken voor het in voldoende mate beschikbaar hebben van bluswater.

Bij de Betuweroute zijn voor het voldoende beschikbaar hebben van (blus)water de nodige voorzieningen getroffen. Ook voor een repressieve inzet met schuim is op het tracé van de Betuweroute voldoende water aanwezig.

Omgeving

Wegvervoer gaat vaker door bewoonde gebieden dan railtransport en kan daarmee sneller effecten hebben op burgers en daarom ook om een snelle(re) effectieve inzet vraagt. Bij wegtransport zijn in de meeste gevallen ook andere verkeersdeelnemers (burgers) betrokken.

In onderstaande tabel worden enkele belangrijker verschillen tussen weg- en railtransport samengevat.

Aspect	Wegtransport	Railtransport
Systeemgrootte	± 20 ton	± 50 ton
Aantal systeemeenheden	meestal 1 (één)	meestal meerdere
Informatievoorziening	Uitsluitend via voertuig	Via voertuig en via centrale meldkamer
Bereikbaarheid	Vrijwel zonder problemen	Moeilijk door geluidschermen en beperkte toegang tot spoor
Bevolking	grote kans op aanwezigheid burgers	gemiddelde kans op aanwezigheid burgers

Tabel 4: Verschillende aspecten weg- en railvervoer

4 Incidentbestrijding

4.1 Inleiding

Het bestrijden van een incident, de repressie, is het uiteindelijke resultaat van de schakels pro-actie, preventie en preparatie uit de veiligheidsketen. Deze eerste stappen zijn gezet door veiligheidsregio's als het gaat om de operationele voorbereiding op de Betuweroute.

Gekoppeld aan de al eerder genoemde TIS-en zal bij de scenario's waar een inzet van schuim te verwachten is de eerste uitruk plaatsvinden met een brandweerpeloton en de benodigde hoeveelheid schuim. Een brandweerpeloton bestaat uit een viertal tankautospuiten, waarvan elke tankautospuit mogelijk 150 liter SVM aan boord heeft¹⁰. Met de opkomst van het eerste brandweerpeloton komt de eerste 600 liter SVM ter plaatse. De hoeveelheid van 600 liter SVM is volgens de formule uit het operationeel handboek OGS voldoende voor de bestrijding van een brand met een oppervlak van ruim 200 m².

In het al eerder genoemde onderzoek van het NIFV *Nibra* is naar voren gekomen dat de instantane uitstroming van een spoorketelwagen leidt tot een vloeistofoppervlak van ongeveer 700 m². In dit rapport wordt deze oppervlakte als uitgangspunt genomen. Andere omstandigheden, zoals temperatuur ondergrond, vochtgehalte ondergrond, aard van de betrokken gevaarlijke stof en dergelijke kunnen andere plasgrootten veroorzaken of de schuiminzet nadelig beïnvloeden. Het valt echter buiten de gestelde onderzoeksvragen om hier nader op in te gaan.

In de volgende paragrafen wordt aandacht besteed aan de mogelijk inzetstrategieën en beschikbare schuimsoorten. In de afsluitende paragraaf wordt samenvattend aangegeven wat op dit moment, begin 2008, gezien kan worden als de meest moderne, doelmatige bestrijdingsstrategie en de meest doelmatige en efficiënte schuimsoort.

4.2 Schuimvormend middel

Blusschuim is een mengsel van water met een schuimvormend middel en lucht of een inert gas. De blussende werking berust op het verstikken en afkoelen van de brand. Blusschuim is geschikt voor de brandklasse A en B en in sommige gevallen C (cryogene stoffen).

Water is de meest gebruikte blusstof voor brandbestrijding. Toch kan water niet altijd met succes worden ingezet. Bij de bestrijding van brandende vloeistoffen kan met standaard waterapparatuur geen optimaal resultaat worden verkregen, soms kan het gevaar opleveren. Water dat op een brandende vloeistof komt, verdampt maar voor een zeer klein deel, het overgrote deel valt in de vloeistof en zinkt naar de bodem. Door het water te mengen met schuimvormend middel en met lucht (of een inert gas) te verschuimen wordt het water "lichter" en het kan dan op een brandende vloeistof blijven drijven en de brand blussen.

Blusschuim is een mengsel van water met een schuimvormend middel (SVM), bijvoorbeeld in de verhouding 97 delen water en 3 delen SVM (bij 3 % schuimconcentraat), dat door luchtinjectie, soms door inertgasinjectie, verschuimd wordt. Blusschuim is geschikt voor de brandklasse A en B. De bijmenging geschiedt met zogenoemde tussenmengers die op brandweervoertuigen aanwezig zijn of vast opgesteld en tot een blussysteem behoren.

Voor het bestrijden van branden en het afdekken van brandbare vloeistoffen kan men kiezen uit een aantal soorten en bijbehorende leveranciers. Brandbare vloeistoffen ge-

dragen zich bij brand karakteristiek naar de soort. Dit vraagt om of een universeel of een speciaal blusschuim. Een aantal soorten schuimvormend middel zijn:

- Proteïneschuim (P)
- Fluorproteïneschuim (FP)
- Synthetisch schuim (S)
- Alcoholbestendig schuim (AR)
- Waterig filmvormend schuim (AFFF)
- Waterig filmvormend fluorproteïne (FFFP)

Momenteel zijn de laatste twee soorten (AFFF en FFFP) het meest in gebruik. De onderstaande leveranciers en SVM-soorten zijn door verschillende veiligheidsregio's en buitenlandse instanties geselecteerd:

- Ajax: Ajax Moussol APS (3/3) en Ajax F-15
- Angus: Niagara 1-3 en Expandol LT
- DNM: Williams Thunderstorm ATC AR/AFFF 3-3 F-604 en Target 7
- InnoV Foam (Solberg): Artic Foam 603 EF ATC 3-3
- Saval: Saval Finiflam A3F/A 3-3 Royal

Het expansievoud is de volumetoename van 1 liter water/svm mengsel, dat na toevoeging van lucht of inert gas wordt geproduceerd. Expansievoud "20" betekent: 1 liter water/svm mengsel expandeert tot 20 liter schuim.

Schuim wordt ingedeeld in drie expansiegroepen:

1. Expansie tot 20: Zwaarschuim, Voor het afdekken van oppervlakken. Grote vloeistofbranden en plasbranden. Het "inpakken" van objecten. Grote worplengte > 10 meter.
2. Expansie 20-200: Middelschuim, Voor het afdekken van oppervlakken. Middelgrote vloeistofbranden en plasbranden. Opvullen van kleine ruimten. Worplengte tot 10 meter.
3. Expansie 200 en meer: Lichtschuim, Kleine vloeistofbranden en plasbranden. Voor het opvullen van (zeer) grote ruimten. Afdekken van cryogene vloeistoffen. Hooftnaamd geen worplengte.

In de meeste gevallen zal gebruik gemaakt worden van zwaar schuim. Situaties kunnen echter aanleiding geven tot het inzetten van middelschuim en in zeer uitzonderlijke gevallen tot het inzetten van licht schuim.

Aandachtspunten schuimvormend middel:

- De voorkeur gaat uit om in de betreffende veiligheidsregio's te beschikken over liefst één universeel toepasbaar schuim voor gebruik op de Betuweroute.
- Als voor een incident significant meer schuim benodigd is, dan is een bijstandsregeling noodzakelijk. De schuimpreparatie is gericht op een continue inzet van maximaal 30 minuten. Bijstand zal bij het continue opbrengen van schuim na 30 minuten na aanvang van de 1^e schuiminzet, op de plaats incident inzetbaar moeten zijn. Belangrijk hierbij is de aandacht voor de onderlinge uitwisselbaarheid van de gebruikte schuimsoorten en -merken. Het is niet ondenkbaar dat twee schuimsoorten en/of -merken bij het gelijktijdig gebruiken tot ongewenste resultaten kunnen leiden, zoals het sterk afnemen van de halfwaardetijd⁷ of het niet vormen van schuim.
- Het toepassen van schuim voor blussing en voor het afdekken van plassen met gevaarlijke stoffen is een handeling die de nodige expertise vraagt. Na de keuze voor een schuimvormend middel en de daarbij benodigde materieel en middelen is het noodzakelijk aandacht te besteden aan opleiding en oefening. Het welslagen van een schuiminzet hangt sterk af van de stof, de weersomstandigheden, de gebruikte apparatuur en het herkennen van de effecten van de inzet.

- Naast de voor- en nadelen van schuim bij de afdekkende en blussende werking spelen ook de milieuaspecten een rol. Omdat het svm na toepassing altijd in het milieu terecht komt is het van belang dat dit het milieu niet onnodig belast. Het RIZA (Rijks Instituut voor Zuivering van Afvalwater op oppervlaktewater) heeft onderzoek verricht naar de gevolgen van schuim op oppervlaktewater en de bodem. In de regel zal oppervlaktewater tijdelijk vissterfte te zien geven door zuurstofgebrek, soms bij grote overmaat aantasting van de biotoop (de sloot, het water hierin gaat stinken). Schuim breekt af door opname van zuurstof uit de lucht, uit het water en uit de grond. Als het gebruikte schuim niet over grote oppervlakken verspreid dan is het probleem meestal plaatselijk en van korte duur. Aanbod van veel bluswater met svm aan de rioolzuivering kan tot problemen leiden. Schuimconcentraten vallen onder de Wet milieugevaarlijke stoffen.

4.3 Inzetstrategieën

De resultaten uit dit onderzoek leiden tot het volgende inzetvoorstel bij ongevallen met gevaarlijke stoffen:

Proteineschuim

Bij een plasgrootte van 700 m² betekent 4550 liter schuim per minuut gedurende 15 minuten.

$$15 \text{ (min)} \cdot 700 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 6,5 = 68250 \text{ liter (water + SVM)}$$

Uitgaande van 3% menging betekent dit ten behoeve van schuiminzet:

- Minimaal 2050 liter schuimvormend middel
- Minimaal 66200 liter water (4450 liter water per minuut)
- Schuimvormende armaturen om bovengenoemde stoffen in 15 minuten op te brengen

AFFF/FFFP

Bij een plasgrootte van 700 m² betekent 2870 liter schuim per minuut gedurende 15 minuten.

$$15 \text{ (min)} \cdot 700 \text{ (m}^2\text{)} \cdot 4,1 = 43050 \text{ liter (water + SVM)}$$

Uitgaande van 3% menging betekent dit ten behoeve van schuiminzet:

- Minimaal 1295 liter schuimvormend middel
- Minimaal 41755 liter water (2790 liter water per minuut)
- Schuimvormende armaturen om bovengenoemde stoffen in 15 minuten op te brengen

Er komen steeds meer verschillende soorten schuim op de markt. De leverancier kan de afnemer nader informeren over de stofspecifieke opbrenghoeveelheden. Deze kunnen sterk variëren. Een product van één van de schuimleveranciers kent bijvoorbeeld voor een brand van petroleum een opbrenghoeveelheid van 3 liter/m².minuut en voor methylethylketon een opbrenghoeveelheid van 7 liter/m².minuut. Voor een brand van isopropanol kent dit schuim verder een kritische, minimale, opbrenghoeveelheid van 4 liter/m².minuut, met een optimale opbrenghoeveelheid van 6 liter/m².minuut.

Bij de TIS-en 4.2 en 4.4 dient het middel voor de schuiminzet direct aan de eerste uitruk toegevoegd te worden om te voldoen aan de vereiste opkomsttijd. Hiermee kan een opkomsttijd¹¹ van 15 - 20 minuten bereikt worden.

De NFPA 11 geeft geen duidelijkheid over binnen welke tijd na aanvang van de brand de schuimaanval ingezet dient te worden. De norm is van toepassing binnen industriële installaties en gaat ervan uit dat de tijd tussen de detectie van brand en het inzetten van de schuimblussing zo kort mogelijk is. De inzet wordt in industriële installaties vaak gestart door een bedrijfsbrandweer of bedrijfshulpverlening. Vanzelfsprekend geldt dat hoe eerder de blussing gestart wordt des te eerder de situatie weer stabiel is. De mogelijke escalaties in ogenschouw nemend (zie ook Schreurs, 2007) is het voorstel:

- Bewoond gebied (> 20 personen binnen effectgebied):
Start schuimblussing binnen 15 minuten
- Beperkt bewoond gebied (< 20 personen binnen effectgebied):
Start schuimblussing binnen 30 minuten
- Onbewoond gebied (geen personen binnen effectgebied):
Start schuimblussing binnen 60 minuten

Bij de bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen op de Betuweroute met behulp van schuim, wordt water gehaald uit de naast het spoor aangelegde spoorloten. Tijdens de inzet dient rekening gehouden te worden met het feit dat het gebruikte water weer terugstroomt in de sloot en dat daar bij de lekkage betrokken gevaarlijke stoffen in kunnen zitten. Juist bij lekkages van brandbare vloeistoffen kunnen de in het water terechtgekomen gevaarlijke stoffen een negatieve bijdrage leveren aan het effect van het incident.

5 Inventarisatie schuim aan de Betuweroute

5.1 Inleiding

Voor de Betuweroute leven de volgende vragen:

- Is er inzicht in de beschikbare schuimcapaciteit bij de brandweerkorpsen, evenals in de regionale schuimbehoefte om vloeistofbranden afdoende te kunnen bestrijden?
- Is er op dit moment een voldoende basisvoorziening aan schuimvormend middel, die de veiligheidsregio's op grond van de mogelijke risico's van bijvoorbeeld het wegtransport operationeel al zouden moeten hebben?
- Is er bovenop de basisvoorziening schuimvormend middel in de veiligheidsregio's behoefte aan extra schuim, gelet op de mogelijke incidenten op de Betuweroute?

In dit hoofdstuk worden deze vragen zoveel mogelijk beantwoord onder de veronderstelling dat de aanbevolen NFPA 11-norm van toepassing is. Tevens wordt aangegeven in hoeverre te verwachten is dat de veiligheidsregio's zouden kunnen voldoen aan de richtlijnen zoals deze zijn omschreven in de documenten zoals besproken in hoofdstuk 3.

In het najaar 2007 heeft het Landelijk Operationeel Coördinatie Centrum (LOCC) te Driebergen een inventarisatie gedaan naar de hoeveelheid schuim in alle veiligheidsregio's. Deze inventarisatie is het vertrekpunt geweest voor dit rapport al zijn de gegevens geverifieerd met de afzonderlijke veiligheidsregio's.

5.2 Rotterdam-Rijnmond



Betuweroute door de veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, met de plaatsen met SVM (♦)

De Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond heeft al langer een grote schuimcapaciteit. In verband met de aanwezigheid van de petrochemische industrie beschikt de veiligheidsre-

gio over een grote hoeveelheid schuim. De inventarisatie van het LOCC geeft de volgende cijfers:

Schuimblusvoertuig:

- 6 stuks met elk 4000 liter AFFF, alcoholbestendig (3%)
- 1 stuk met 1500 liter AFF, alcoholbestendig (3%)

Schuimcontainer:

- 3 stuks met elk 900 liter AFFF alcoholbestendig (3%/6%)

Schuimvoorraad:

- Op 11 verschillende plaatsen een totale hoeveelheid SVM van 168000 liter

Met deze hoeveelheden en deze verdeling kan de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond voldoen aan de eisen die gesteld worden aan een schuiminzet op de Betuweroute conform NFPA 11, mits tevens wordt voldaan aan de vereiste waterbehoefte en opkomsttijden. Praktijkproeven of computersimulaties zullen moeten uitwijzen wat de werkelijke resultaten zijn.

5.3 Zuid-Holland Zuid



Betuweroute door de veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid, met de plaatsen met SVM (♦)

Voor de veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid geeft de inventarisatie van het LOCC de volgende cijfers:

Schuimblusvoertuig:

- 3 stuks met elk 600 liter SVM (3%) en 6 m³ water
- Standplaatsen: Oud-Beijerland, Dordrecht en Gorinchem

Schuimcontainer:

- 3 stuks met elk 4800 liter SVM (3%)
- Standplaatsen: Dordrecht (2 stuks) en Graafstroom

Schuimvoorraad:

- Een totale hoeveelheid SVM van 4000 liter aan boord van de blusboot.

Met deze hoeveelheden en deze verdeling kan de veiligheidsregio Zuid-Holland Zuid voldoen aan de eisen die gesteld worden aan een schuiminzet op de Betuweroute conform

NFPA 11, mits tevens wordt voldaan aan de vereiste waterbehoefte en opkomsttijden. Praktijkproeven of computersimulaties zullen moeten uitwijzen wat de werkelijke resultaten zijn.

5.4 Gelderland Zuid



Betuweroute door de veiligheidsregio Gelderland Zuid, met de plaatsen met SVM (♦)

Voor de veiligheidsregio Gelderland Zuid geeft de inventarisatie van het LOCC de volgende cijfers:

Schuimblusvoertuig:

1 stuk met 800 liter SVM (3%)
Standplaats: Ochten

Schuimcontainer:

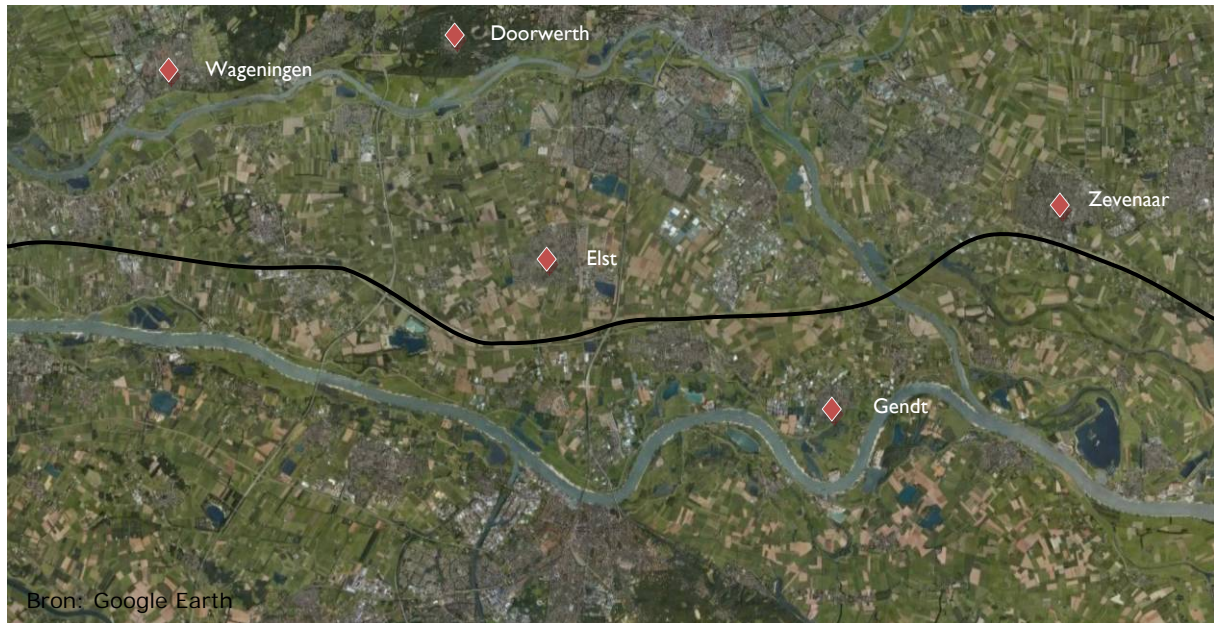
1 stuk met 4000 liter alcoholbestendig schuim (3%)
Standplaats: Nijmegen
1 stuk met 500 liter alcoholbestendig schuim (3%)
Standplaats: Lingewaal Zuid

Schuimvoorraad:

10 stuks met elk 200 liter alcoholbestendig schuim (3%)
Standplaats: Tiel

Met deze hoeveelheden en deze verdeling lijkt de veiligheidsregio Gelderland Zuid op belangrijke delen van de regio niet te kunnen voldoen aan de eisen die gesteld worden aan een schuiminzet op de Betuweroute conform NFPA 11. Praktijkproeven of computersimulaties zullen moeten uitwijzen wat de werkelijke resultaten zijn.

5.5 Gelderland Midden



Betuweroute door de veiligheidsregio Gelderland Midden, met de plaatsen met SVM (◆)

Voor de veiligheidsregio Gelderland Midden geeft de inventarisatie van het LOCC de volgende cijfers:

Schuimcontainer:

1 stuk met 6000 liter SVM (3%)

9 stuks aanhangwagens met elk 1000 liter alcoholbestendig schuim (3%)

Schuimvoorraad:

Geen voorraad

Met deze hoeveelheden en deze verdeling lijkt de veiligheidsregio Gelderland Midden met behulp van juiste uitrukprocedures te kunnen voldoen aan de eisen die gesteld worden aan een schuiminzet op de Betuweroute conform NFPA 11, mits tevens wordt voldaan aan de vereiste waterbehoefte en opkomsttijden. Praktijkproeven of computersimulaties zullen moeten uitwijzen wat de werkelijke resultaten zijn.

6 Conclusies en Aanbevelingen

6.1 Inleiding

De bestrijding van ongevallen met gevaarlijke stoffen vraagt in veel gevallen om de inzet van schuim als blusmiddel of als middel om effecten van een lekkage te beperken. Binnen Nederland is voor het inzetten van schuim geen norm vastgesteld, met als resultaat dat de veiligheidsregio's zich naar lokaal-regionaal inzicht op verschillende wijzen voorbereiden op een repressief optreden met schuim.

De operationele voorbereiding voor ongevallen met gevaarlijke stoffen op de Betuweroute vraagt om een gestructureerde aanpak van inzetten met schuim.

Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de conclusies en aanbevelingen op grond van het onderzoek dat gedaan is naar de normering van schuiminzetten en de verschillen tussen inzetten bij ongevallen met gevaarlijke stoffen op de weg en op het spoor.

6.2 Conclusies

Uit het onderzoek kunnen de onderstaande conclusies getrokken worden:

1. *Nederland beschikt niet over een vastgestelde norm voor wat betreft het inzetten van schuim bij ongevallen met gevaarlijke stoffen; er is wel behoefte aan een eenduidige vastgestelde norm met betrekking tot de inzet van schuim.*

Op grond van kennis en ervaring in de verschillende Nederlandse handboeken worden wel aanbevelingen gedaan voor wat betreft het inzetten van schuim, maar nergens wordt een norm genoemd dan wel aanbevolen. Onderzoek heeft uitgewezen dat in Nederland een norm voor het repressief inzetten van schuim niet is vastgesteld.

2. *Bij ongevallen met gevaarlijke stoffen bij wegtransport is een zelfde hoeveelheid materieel en middelen voor schuim nodig in vergelijking tot ongevallen met gevaarlijke stoffen bij spoortransport, zoals over de Betuweroute.*

De tweede onderzoeksvraag betrof het verschil tussen vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg en het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor. Voor wat betreft het scenario worden geen verschillen gezien die aanleiding geven tot een structureel andere aanpak. Een ongeval op de weg of een ongeval op het spoor vragen beide om vergelijkbare inzetten.

Voor wat betreft het repressief optreden zijn echter duidelijke verschillen aan te wijzen. Aspecten als bereikbaarheid, beschikbaarheid van water, aanwezigheid van bevolking en mogelijke domino-effecten maken verschillen voor wat betreft de repressieve aanpak mogelijk.

3. *De Veiligheidsregio's Rotterdam-Rijnmond, Zuid-Holland Zuid en Gelderland Midden voldoen aan de benodigde hoeveelheid schuim conform NFPA 11. De operationele eisen worden behaald, indien tevens aantoonbaar wordt voldaan aan de voorgestelde opkomsttijd en de benodigde hoeveelheid water. De veiligheidsregio Gelderland Zuid lijkt een tekort te hebben aan materieel en middelen om een schuiminzet conform NFPA 11 te doen. Praktijkproeven of computersimulaties zullen moeten uitwijzen wat de werkelijke resultaten zijn.*

De derde onderzoeksvraag moest duidelijk maken of de veiligheidsregio's aan de Betuweroute over voldoende schuim beschikken en of schuim tijdig ter plaatse kan zijn. Van de vier veiligheidsregio's die betrokken zijn bij de incidentenbestrijding op de Be-

tuweroute lijken de Veiligheidsregio Rotterdam-Rijnmond, Zuid-Holland Zuid en Gelderland Midden te voldoen aan de binnen project Railplan te stellen eisen voor een schuiminzet. Veiligheidsregio Gelderland Zuid heeft haar schuimmogelijkheden geconcentreerd in de regio en kan daarmee niet op alle plaatsen binnen de gestelde tijd inzetbaar zijn. Nader onderzoek met behulp van dekkingsplannen kan hierover uitsluitsel geven.

6.3 Aanbevelingen

Op grond van de voorgaande conclusies worden onderstaande aanbevelingen gedaan:

1. *Stel de NFPA 11, tot stand gekomen op grond van onderzoek en 'best practices', vast als norm voor inzet van schuim bij ongevallen met gevaarlijke stoffen op het spoor, in het bijzonder voor de Betuweroute.*

Voor een repressieve inzet waarbij het gebruik van schuim noodzakelijk is, geldt de volgende norm:

Voor de bestrijding van een ongeval met gevaarlijke stoffen waarbij de inzet van schuim noodzakelijk is, dient binnen 15 minuten een hoeveelheid schuimvormend middel en water aanwezig en inzetbaar te zijn om een brandend oppervlak van 700 m² in een tijd van 15 minuten te kunnen bestrijden.

De exact benodigde hoeveelheid schuimvormend middel hangt af van de door de veiligheidsregio gekozen schuimsoort en kan berekend worden aan de hand van de formule:

$$V = a \cdot f \cdot 105 \text{ (liter)}$$

waarin:

V: schuimvormend middel in liters

a: applicatiesnelheid volgens leverancier schuim

f: percentage schuimvormend middel volgens leverancier

Rekenvoorbeeld:

Een schuimvormend middel waarbij een applicatiesnelheid van 4 liter/m².minuut en een bijmengpercentage van 3 % geldt, laat het volgende resultaat zien:

$$V = 4 \cdot 3 \cdot 105 = 1260 \text{ liter SVM}$$

In het eerste rapport over schuim bij de Betuweroute uit 1994 wordt door de auteurs aangegeven dat er minimaal een inzetijd nodig is van 30 minuten. Dit is door de latere werkgroepen zonder enige discussie overgenomen. In het eerste rapport is niet duidelijk waarom gekozen is voor een inzet van 30 minuten in plaats van een inzetijd van 15 minuten.

NFPA 11 vormt een goede norm voor toepassing van schuim die is gebaseerd op onderzoek en 'best practices'. De praktische toepassing van deze norm en de logistieke aspecten die daarbij spelen zoals de opkomsttijd en de praktische inzet van schuim voor ongevalbestrijding gevaarlijke stoffen, vergen echter nader onderzoek. Het ligt voor de hand dit onderzoek op landelijk niveau op te pakken, gelet op de bevinding in onderzoeksrapport, dat de verschillen van spoor- met wegtransport niet of nauwelijks verschillen.

Om zorg te dragen voor een snelle opkomsttijd gericht op een snelle, effectieve bestrijding van OGS-scenario's op de Betuweroute, is het van belang zo spoedig moge-

lijk de schuimcapaciteit beschikbaar te hebben. Om te voorkomen dat pas na een initiële verkenning om schuim gevraagd gaat worden, dienen de inzetprocedures die vallen onder TIS 4.2 en 4.4 dusdanig aangepast te worden dat een snelle opkomst van schuim verzekerd is.

In de bestaande normering betreffende schuiminzet wordt geen uitspraak gedaan over de maximale tijd die beschikbaar is tussen het melden van het incident en de start van de schuiminzet. Voor de Betuweroute is hier wel een tijdlimiet gegeven van maximaal 30 minuten. Nader onderzoek dient duidelijk te maken wat de effecten zijn van een latere start van de brandbestrijding op de effectiviteit van de schuiminzet.

2. *Voer in interregionaal verband nader onderzoek uit naar de gewenste opkomsttijd voor schuim teneinde een optimale mix te verkrijgen van beschikbaarheid en inzetmogelijkheden van schuim (tijdige beschikbaarheid ter plaatse met de juiste middelen; logistiek interregionaal afgestemd).*

De NFPA 11 spreekt niet over een bepaalde opkomsttijd, maar gaat uit van een zo snel mogelijk inzet. In situaties waarbij een (ernstige) dreiging aanwezig is voor de bevolking is snel optreden noodzakelijk. Voor gebieden waar minder personen aanwezig zijn, of waar de bevolking zich zelfstandig snel in veiligheid kan brengen, is vrijwel direct optreden minder relevant.

Stel voor de voorbereiding een matrix op aan de hand waarvan een veiligheidsregio zich passender kan voorbereiden op een inzet.

3. *Stimuleer het toepassen van de norm NFPA 11 voor de overige spoorlijnen en andere transportmodaliteiten.*

Dit onderzoek heeft in hoofdzaak gekeken naar de behoefte aan schuim voor de Betuweroute. Echter ook bij incidenten op de overige spoorlijnen en andere transportmodaliteiten kan schuim als repressief hulpmiddel worden gebruikt. Een aspect welke dan een grote rol gaat spelen is de beschikbaarheid van water.

Referenties:

- "FACTS" online database, *informatie over meer dan 22000 incidenten met gevaarlijke stoffen in de wereld in de afgelopen 90 jaar*. Utrecht: TNO Department of Industrial and External Safety.
- NFPA 11, *Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam*, 2005 edition. National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts
- NVBR Netwerk OGS (2005) *Operationeel Handboek Ongevalbestrijding Gevaarlijke Stoffen*. Arnhem: Nederlandse Vereniging voor Brandweezorg en Rampenbestrijding
- Ploeg, van der, E. (2005) *Schuiminzet Betuweroute. Onderdeel van Project Railplan, deelproduct Middelen*. Dordrecht: Regionale Brandweer Zuid-Holland Zuid
- Project Railplan (2007) *Calamiteitenmatrices & inzetstrategieën*. Soest, versie 2.0 d.d. 16 okt. 2007.
- Regionale werkgroep OGS Gelderland-Zuid (2007) *Schuiminzet Betuweroute Gelderland-Zuid. Mogelijkheden en beperkingen*. Nijmegen: Regionale Brandweer Gelderland-Zuid
- Schreurs, H., Arentsen, D., Duyvis, M.G., Molag, M. (2007) *Invloed van geluidsschermen op de externe veiligheid en het optreden van de hulpverleningsdiensten bij treinincidenten op de Betuweroute*. Arnhem: Nederlands Instituut voor Fysieke Veiligheid *Nibra*
- Suurenbroek, Y.E. (2007) *SAHARA-rapport. Een kritische beschouwing van bluswater in Nederland*. Hengelo: Ynsight - Suurenbroek Consultancy BV
- Thijssen, C.M.D., Pijpers, W.J. (2005) *Blusschuim in Gelderland Zuid, Een inventarisatie van de mogelijke inzet van het Schuimblusvoertuig*. Nijmegen: Regionale Brandweer Gelderland-Zuid
- Werkgroep Betuweroute regionale brandweren (1994) *Eindverslag augustus 1994*. Arnhem: Regionale Brandweer Arnhem

Bijlage 1: Treinincidentscenario's (TIS-en)

Herziene TIS-matrix met 20 TIS-en

	Zeer beperkt	Beperkt	Ernstig	Zeer ernstig
TIS 1 Verstoring treindienst	TIS 1.1 Langer dan 30 minuten vertragingen van meer dan 5 minuten	TIS 1.2 Langer dan 30 minuten treinuitval en vertragingen	TIS 1.3 Totale versperring, treindienst niet meer uitvoerbaar	TIS 1.4 Totale versperring. Treindienst niet meer mogelijk in minimaal een heel procesleidingsgebied
TIS 2 Brand	TIS 2.1 Brand: - op of bij het spoor met mogelijke invloed op het treinverkeer - beïnvloed	TIS 2.2 Kleine brand in trein of op station: - prullenbak - brandlucht in trein	TIS 2.3 Grote brand trein: - coupé of uitslaand	TIS 2.4 Brand groot of van onbekende omvang in: - station of tunnel - trein verblijvende op station of in tunnel - trein stilstand in tunnel, zonder spraakverbinding met het treinpersoneel
TIS 3 Aanrijding en botsing ontsporing met slachtoffers	TIS 3.1 Aanrijding trein/rangeerdeel met: - persoon/groot vee - (brom-)fiets - infra-element Wateroverlast in tunnels	TIS 3.2 Aanrijding van trein of rangeerdeel met: - rangeerdeel - klein wegvoertuig (auto/motor/bestelbus/tractor e.d.)	TIS 3.3 Ontsporing met slachtoffers of aanrijdingen trein met: - trein - groot wegvoertuig (bus/vrachtauto), waardoor wagenstellen niet ver- vormd, gekanteld of gestapeld	TIS 3.4 Ontsporing met slachtoffers of aanrijding trein met: - trein, - groot wegvoertuig, waardoor wagenstellen vervormd, gekanteld of gestapeld zijn
TIS 4 Gevaarlijke stoffen	TIS 4.1 Incident met gevaarlijk stoffen waarbij het gevaar zich beperkt tot het brongebied	TIS 4.2 Brand waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn	TIS 4.3 Gasontsnapping met gevaar voor de gezondheid buiten het brongebied	TIS 4.4 Morsing of lekkage van gevaarlijke vloeistoffen met gevaar voor gezondheid buiten het brongebied
TIS 5 Bomvinding Bommelding Bomexplosie	TIS 5.1 Anonieme bommelding	TIS 5.2 Bomvinding in trein op de vrije baan	TIS 5.3 Bomvinding: - in trein op station - in tunnel of station	TIS 5.4 Bomexplosie: - in trein, station of tunnel - in een trein op station of in een tunnel

N.B.: De TIS-groep 5 is nog niet definitief. De vaststelling daarvan is afhankelijk van de uitkomsten van een landelijke werkgroep van het Ministerie van BZK over maatregelen bij terreurdreiging en aanslagen.

Bijlage 2: NFPA 11

De NFPA 11 is een uitgebreid document betreffende schuimininstallaties. In deze bijlage wordt de inhoudsopgave van de norm opgenomen om helder te maken vanuit welk gedeelte de beoogde normering afkomstig is.

1. Inleiding
 2. Gerefereerde publicaties
 3. Definities
 4. Systeem componenten en systeem typen
 5. Laag-expansie systeem ontwerp
 - 5.1 Gevaarstypen
 - 5.2 Tanks met vaste daken (buiten)
 - 5.3 Open tanks met drijvende daken (buiten)
 - 5.4 Gesloten tanks met drijvende daken (buiten)
 - 5.5 Inpandige gevaren
 - 5.6 Stellingen
 - 5.7 Oppervlakten met mogelijkheid tot plasmovorming (minimale diepte 2,5 cm)(buiten)
 - 5.8 Oppervlakten met vrije uitstroom**
 - 5.8.1 Begripsomschrijving**
 - 5.8.2 Ontwerpcriteria**
 - 5.9 Aanvullende bescherming
 6. Middel en hoog expansie systemen
 7. Specificaties en plannen
 8. Installatie-eisen
 9. Laag expansie schuim systemen voor nautische toepassingen
 10. Testen en acceptatie
 11. Onderhoud
- Bijlagen

Noten:

¹ Een bijzonder deel van de Betuweroute is de zogenoemde Havenspoorlijn, het traject van de Maasvlakte tot aan het emplacement aan de Waalhaven. De Havenspoorlijn kent wel enkele gelijkvloerse spoorwegovergangen en voldoet niet aan de eis voor wat betreft de beschikbare hoeveelheid bluswater.

² Het merendeel van de treinbotsingen vindt plaats bij snelheden onder de 40 km/uur, waar het huidige beveiligingssysteem niet functioneert. De Raad voor Transportveiligheid heeft hier bij herhaling op geattendeerd. ERTMS/ETC dat wordt toegepast op de Betuweroute en HSL-Zuid kent deze omissie niet.

³ RID = Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses, Europese regelgeving voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over het spoor.

⁴ Project Railplan is een initiatief van de acht bestuurders en regionale brandweercommandanten van de regio's langs de HSL-Zuid en de Betuweroute. Het doel van project Railplan is de operationele voorbereiding van de hulpverlening op en rondom beide lijnen voor alle betrokken gemeenten en regio's op een adequate en uniforme manier voor te bereiden.

⁵ De verkrijgbare armaturen voor het inzetten van schuim kennen een grote variatie. Deze grote variatie vraagt om specifieke kennis en ervaring in het gebruik van de armaturen die bij een veiligheidsregio in gebruik zijn.

⁶ Onder andere het Verenigd Koninkrijk en alle andere landen uit het Gemenebest, Japan, Hongkong, Duitsland, Oostenrijk en Zwitserland.

⁷ De halfwaardetijd van schuim is de tijd waarin het volume van het schuim met de helft is afgenomen.

⁸ Deze 30 minuten zijn gebaseerd op de tijd waarna mogelijk een BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) zou kunnen optreden.

⁹ Met uitzondering van de al eerder genoemde Havenspoorlijn

¹⁰ Het Voorschrift bepakking (tank)autospuit kent geen aanwezigheid van schuimvormend middel. Wel wordt als mogelijke aanvulling een hoeveelheid van 150 liter schuimvormend middel genoemd.

¹¹ Opkomsttijd = verwerkingstijd Alarmcentrale + uitruktijd + rijtijd (Handleiding Brandweezorg)