



DER XXL- LÖSCHZUG



In der Ausgabe 3/2024 haben wir die neuen Rettungszüge der ÖBB vorgestellt. Heute schauen wir nach Rotterdam, wo ebenfalls ein Spezialgerät dieser Sorte stationiert ist. Nur mit "etwas" größeren Dimensionen: Es rückt mit 150.000 Liter Wasser und weiteren 8.000 Liter Schaummittel an und bringt 330 Tonnen auf die Waage.

Text: Dick van Roosmalen & Jochem van de Graaff
Fotos: Kappetijn Safety Specialists

M
 it einer Länge von 67 Metern, einem Gewicht von 330 Tonnen, einem Wasserspeicher von 150.000 Litern und mit 8.000 Litern Schaumkonzentrat ist es zweifellos das größte Feuerwehrfahrzeug der Welt. Diese bemerkenswerte Löschmaschine ist seit dem 1. April 2021 im Rotterdamer Hafen im Einsatz. Und es ist schienengebunden! Ein einzigartiger Brandschutzansatz auf einem der größten Rangierbahnhöfe der Rotterdamer Industriegebiet. Lernen Sie den Rotterdamer „Feuerwehruzug“ kennen, für den es auf internationaler Ebene keine Vorbilder gibt.

ES MUSSTE (SEHR) SCHNELL GEHEN

Im Haupthafen Rotterdam herrscht eine typische Hands-on-Denkweise: Wenn man es sich vorstellen kann, ist es machbar! Ein Beweis für diesen problemlösenden Pragmatismus ist das Engineering und der Bau eines einzigartigen Feuerwehrezuges vom Entwurf bis zum Arbeitskonzept innerhalb von nur

drei Monaten. Die Dringlichkeit des Projektes ergab sich aus der Tatsache, dass im Jahr zuvor der gesamte Umschlag giftiger und brennbarer Gefahrstoffe eingestellt wurde – und diese Regelung sollte aufrecht bleiben, bis die Brandbekämpfungskapazitäten auf dem Rangierbahnhof Waalhaven Zuid optimiert wurden und den geforderten Standards entsprachen. Einmal mehr war also auch Zeit sehr viel Geld.

Der Rangierbahnhof Waalhaven Süd ist einer von fünf im Hafen Rotterdam. Viele Bereiche sind aufgrund des dichten Schienennetzes mit Fahrzeugen nicht erreichbar, jedoch musste eine Lösung gefunden werden, bei Gefahrgutaustritten oder Bränden dennoch agieren zu können.



BRANDGEFAHR UND WERKFEUERWEHR-VERPFLICHTUNG

Obwohl Eisenbahninfrastrukturen einschließlich Rangierbahnhöfen in der Regel nicht den Anforderungen der Seveso/COMAH-Vorschriften entsprechen, können die Sicherheitsrisiken für Mensch und Umwelt denen auf Industriestandorten entsprechen. Angesichts der großen Mengen gefährlicher

Güter, die mit der Bahn vom Rotterdamer Hafen aus transportiert werden, haben die örtlichen Behörden (Sicherheitsregion Rotterdam-Rijnmond) alle sechs Rangierbahnhöfe in der Umgebung für die Einrichtung einer Werkfeuerwehr verpflichtet. Diese Benennung erfolgte 2003/2004 auf der Grundlage des niederländischen Sicherheitsgesetzes.

Durch die schnelle Reaktion eines speziellen Industriefeuerwehrteams sollten die Auswirkungen von Chemikalienschüttungen, der Emission giftiger Wolken und Bränden von Pool-/Eisenbahntankwagen minimiert werden. Die sechs Rangierbahnhöfe im Hafensystem werden von ProRail verwaltet und betrieben. Die Notfallreaktion bei Unfällen und Bränden auf den Bahnhöfen erfolgt unter der Zuständigkeit von ProRail Incident Response durch die „Gezamenlijke Brandweer“, eine spezialisierte Werkfeuerwehr in öffentlich-privater Partnerschaft im Rotterdamer Hafen- und Industriegebiet.

SICHERHEITSPROBLEM DURCH UNERREICHBARKEIT

Auf dem Rangierbahnhof Waalhaven Zuid südlich von Rotterdam stand ProRail jedoch vor einem Sicherheitsproblem. Aufgrund der örtlichen Geografie und der Größe des Geländes mit rund 30 Gleisen, die sich über eine Länge von 1.500 x 150 Metern erstrecken, ist es nicht möglich, dass die Feuerwehrausrüstung von der Notstraße entlang der nördlichen Grenze des Geländes alle Teile des Geländes ordnungsgemäß erreichen kann. Im November 2020 kontaktierte ProRail die Firma Kappertijn Safety Specialists (KSS) mit der Bitte um Beratung in dieser Angelegenheit. Kurz gesagt bestand die Anforderung der Eisenbahngesellschaft darin, eine Lösung für einen sicheren und effektiven Notfalleinsatz auf der Südseite des Rangierbahnhofs zu schaffen.

DIE GESTELLTEN ANFORDERUNGEN

Die Feuerlöschkapazität sollte ausreichen, um einen Waggon- oder Poolfeuer schnell unter Kontrolle zu bringen und zu löschen und auch ausgelaufene



Chemikalien mit Schaum ab zu decken. Szenarioanalysen und Berechnungen haben gezeigt, dass das normative Szenario eines Poolfeuers von 160 m² eine Schaumausbringung von mindestens 1.120 Litern pro Minute erfordert (basierend auf der niederländischen Richtlinie einer Ausbringung von 7 L/m²/Minute in Ballast) für eine Löschzeit von mindestens 15 Minuten. Um die erforderliche Wurfweite zu gewährleisten, wurde ein Monitor mit einer Kapazität von 4.000 Litern Wasser/Schaum pro Minute ausgewählt.

Um ein robustes und widerstandsfähiges System zu bauen, wurden die Wasser- und Schaumversorgung verdoppelt, sodass die Wasserversorgung zum Löschen von mindestens 30 Minuten ausreicht. Diese Berechnungen ergaben, dass eine garantierte Wasserversorgung von bis zu 150.000 Liter erforderlich ist, die direkt zu Beginn des Einsatzes vor Ort zur Verfügung stehen muss. Außerdem werden für das gegebene Szenario 5.000 Liter Schaumkonzentrat

benötigt. Da die Wasserversorgung im Gleisumfeld häufig einen Engpass darstellt und Rangierbahnhöfe für Feuerwehrfahrzeuge nur schwer zugänglich sind, war ein intelligentes Löschkonzept erforderlich, um die Brandschutzanforderungen des Rangierbahnhofs zu erfüllen.

DIE LÖSUNG: XXL-FEUERWEHRFAHRZEUG AUF SCHIENEN

KSS entwickelte gemeinsam mit dem Partner H2K ein Konzept für ProRail, das das Brandschutzproblem auf dem Betriebshof lösen könnte. Es wurden verschiedene Optionen für feste, halb feste und mobile Feuerlöschsysteme untersucht. Nach der Analyse der normativen Szenarien, der geografischen Lage und der Eigenschaften des Standorts ergab sich für die Berater eine ebenso einfache wie clevere Lösung: Warum nicht die bereits vorhandene

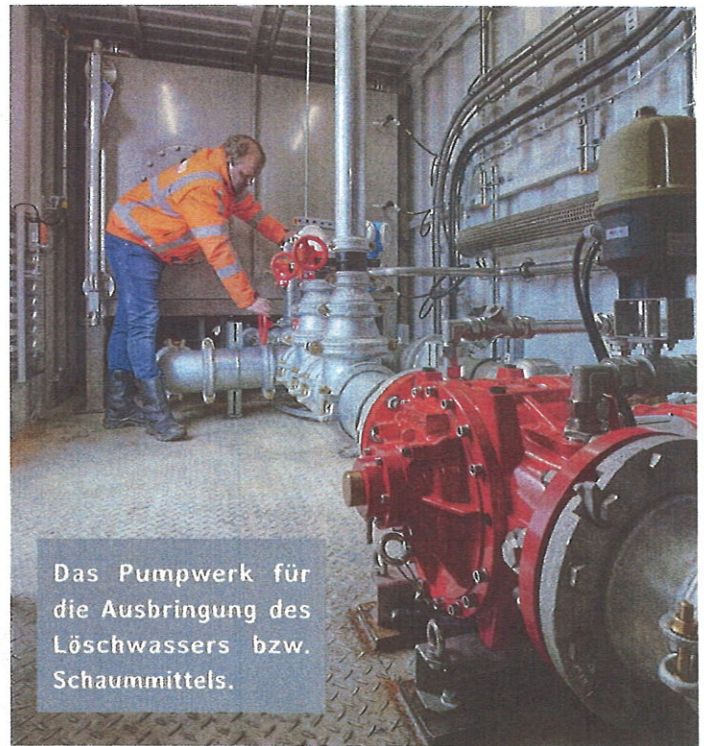
Aufgrund der Sperre des Bahnhofs für Gefahrgut bestand enormer Zeitdruck, ein Konzept zu finden. Dieses wurde schließlich in nur drei Monaten gefunden und der siebente Ansatz schlussendlich gebaut!



Infrastruktur und Mobilitätsoptionen nutzen? Straßenfahrzeuge haben einen schwierigen Zugang zu den meisten Bereichen des Rangierbahnhofs, aber die Schieneninfrastruktur könnte sehr gut genutzt werden, um ein schienengebundenes Feuerlöschfahrzeug zum Einsatzort zu bringen. Derselbe Vorteil einer Schienenumgebung könnte genutzt werden, um das Problem der erforderlichen 150.000 Liter Wasserversorgung zu lösen. Welches Transportmittel könnte besser zum Transport großer Flüssigkeitsmengen verwendet werden als Kesselwagen? Wenn sie brennbare Flüssigkeiten transportieren können, können sie auch mit Wasser befüllt werden! Dieser Ansatz inspirierte das Beraterteam zur Entwicklung der Idee eines „Feuerlöschzugs“. Ein mobiles Feuerwehركonzept, bestehend aus einem Zugfahrzeug, einer Pumpen- und Schaumeneinheit, Kesselwageneinheiten und zwei Monitoren.

GRÜNES LICHT FÜR KONZEPT NR. 7

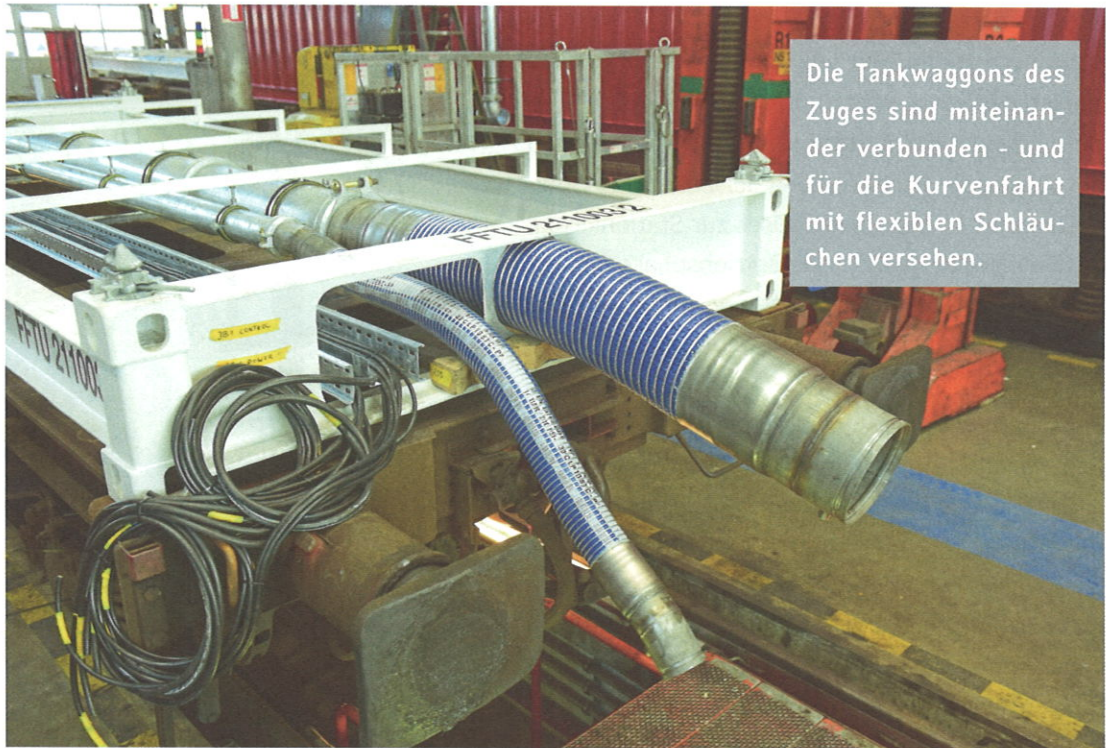
KSS und H2K engagierten den Hersteller von Feuerlöschschrüstung Kenbri Fire Fighting in dem Projekt und gemeinsam begannen die Partner mit der technischen Planungsphase eines einzigartigen Projekts. Eine Studie nach internationalen Beispielen ähnlicher Lösungen führte zu mehreren mobilen Feuerweh- und Notfallzügen. In der Schweiz und in Österreich werden beispielsweise schienengebundene mobile Feuerwehrfahrzeuge für die Notfallreaktion in Eisenbahntunneln eingesetzt. In anderen Ländern wie Russland werden Feuerwehruzugkonzepte verwendet, um Waldbrände in abgelegenen Gebieten zu erreichen und die Schieneninfrastruktur zu schützen. Keines der gefundenen Beispiele war jedoch für den Einsatz in Notfallsituationen industriellen Ausmaßes wie (petro-)chemischen Poolbränden und Emissionen vorgesehen. Das Projektteam aus ProRail, KSS, H2K und Kenbri begab sich mutig in Bereiche, in denen noch kein Brandschutzexperte zuvor gewesen war. Nach sechs Entwürfen für ein mögliches Feuerwehruzugkonzept erhielt das siebte Konzept grünes Licht vom Projektteam und der ProRail-Geschäftsführung.



Das Pumpwerk für die Ausbringung des Löschwassers bzw. Schaummittels.

BAU DES XXL-SCHIENEN-FEUERWEHRFahrZEUGES

Das bemerkenswerte Rotterdamer Feuerwehruzugprojekt erforderte eine intensive Zusammenarbeit zwischen den an der Realisierung beteiligten Parteien. Verschiedene Unternehmen mussten zu einer gut geölten Maschine verschmelzen, um alle Elemente des Schienenfeuerlöschfahrzeugs zusammenzubringen und das Projekt rechtzeitig abzuschließen. Das Hauptziel bestand darin, den Feuerwehruzug bis zum 1. April 2021 mit einer geschulten Besatzung zu bauen, zu testen und betriebsbereit zu machen. Die Bauarbeiten fanden an zwei Standorten statt. Am 12. Februar 2021 begann ein Team am Produktionsstandort von Kenbri in Numansdorp mit dem Bau des „Herzstücks“ des Feuerwehruzuges. Eine 40-Fuß-Containereinheit mit Motor, Pumpe, FireDos-Dosierer, 8.000-Liter-Schaummitteltank (der einen sehr großen Sicherheitsspielraum gegenüber den erforderlichen 5.000 Liter bietet) und Steuerungstechnik. Aufgrund des engen Zeitplans arbeitete das Konstruktionsteam von Kenbri, erweitert um Subunternehmer, rund



Die Tankwaggons des Zuges sind miteinander verbunden - und für die Kurvenfahrt mit flexiblen Schläuchen versehen.

um die Uhr an dem Projekt. In der Zwischenzeit begann die Montage der Zugkombination in der War-

tungswerkstatt von Shunter Traction in Rotterdam. Der Beitrag dieses Unternehmens erwies sich als

FÜR DIE KONSTRUKTION UND NUTZUNG DES ZUGES WURDEN DIE FOLGENDEN FÜNF PUNKTE ALS AUSGANGSKRITERIEN FESTGELEGT:

1. **Keine Abweichungen des Standardverfahrens:** Alarm, Reaktion und Nutzung des Zuges während eines Vorfalls müssen zu 100 % im Rahmen der Standardarbeitsanweisungen für das Vorfalldmanagement erfolgen, die von den Sicherheitsbehörden Rotterdam-Rijnmond und der einheitlichen Werkfeuerwehr (Gezamenlijke Brandweer) festgelegt wurden;
2. **Keine zusätzliche Ausbildung:** Die Nutzung des Zuges während eines Vorfalls muss zu 100 % im Rahmen der regulären Ausbildungs- und Schulungsprogramme sowohl des Zugführers als auch der Feuerwehrleute und der Einsatzleiter und Feuerwehrleute erfolgen;
3. **Verbesserung der Arbeitssicherheit:** Maximale Arbeitssicherheitsbedingungen für Zugführer und Feuerwehrleute durch Verwendung von Fernbedienungen sowohl zum Fahren des Zuges als auch zum Starten der Pumpe, Mischen von Wasser/Schaum und Bedienen der Monitore;
4. **Modulare und bewiesene Techniken:** Nur bewiesene Techniken und modulare Verwendung von Schieneinheiten/Waggons sowie Fifi-Geräten, keine speziellen Zertifizierungen für (Kombinationen von) separaten Einheiten;
5. **20 Minuten Reaktionszeit:** 24/7 Einsatzbereitschaft vor Ort, mit der Zielvorgabe von max. 20 Minuten zwischen Erstalarm und Löschwassereinsatz vor Ort.

entscheidender Vorteil im Projekt. Der Wartungsstandort von Shunter liegt direkt an der Grenze südlich des Rangierbahnhofs Waalhaven Zuid. Die Beteiligung der Shunter-Firma umfasste den Bau des Zuges, die Bereitstellung der Lokomotive und des Fahrers sowie eines Gleises zur Stationierung des Feuerwehrzuges in der Betriebsphase und die Unterbringung der drei Besatzungsmitglieder (ein Lokführer und zwei Feuerwehrleute).

Für alle Partner, einschließlich Kenbri Fire Fighting, war die Realisierung des Löschzugkonzepts ein einmaliges Projekt, obwohl die für den Löschteil verwendeten Komponenten bekannt waren. Die Industrieabteilung von Kenbri liefert jährlich mehrere feste Löschcontainerkonzepte für den Einsatz auf Industriegeländen und Offshore-Plattformen. Noch nie zuvor wurde jedoch eine solche Containeranwendung in einem mobilen Konzept auf Schienen eingesetzt. Am 20. Februar 2021 wurde der Löschcontainer per Lkw zur Shunter-Baustelle in Rotterdam transportiert, wo die 67 Meter lange Zugkombination Tag für Tag Schritt für Schritt entstand. Die Lokomotive wurde mit drei großen Flachwagen verbunden, auf denen nacheinander fünf



Tankcontainer und der Löschcontainer montiert wurden. Die Position der Lokomotive in der Mitte dient der Distanzierung in Bezug auf Wärmekonturen. Die Tankcontainer, einer davon mit 26.000 Litern und vier mit 31.000 Litern Wasser, waren über ein 250 mm Rohrleitungssystem mit flexiblen Verbindungen zwischen den drei Waggons und der Lokomotive mit der Feuerlöschleinheit verbunden. Knapp zwei Monate nach der Engineering-Phase entstand eine „Höllens-Feuerlöschmaschine“.

LEISTUNG DES FEUERLÖSCHZUGES

Verglichen mit den Abmessungen des Rottdamer Feuerlöschzuges erscheint die Betriebsleistung recht „bescheiden“. Der Zug ist mit zwei Monitoren ausgestattet, einer an jedem Ende der Kombination. Die Pumpen- und Monitorkapazität wird auf die Verwendung von nur einem Monitor zu einer Zeit

FÜNF GROSSE INDUSTRIESZENARIOEN, DIE SICH IN RANGIERBAHNHÖFEN EREIGNET HABEN:

- Maschen, 1988, Deutschland: Natriumcyanid-Austritt
- Osnabrück, 2002, Deutschland. Entgleisung und Brand mit Acrylnitril
- Woippy, 2010, Frankreich. Implosion eines Tankanhängers mit Butadien
- Kijfhoek, 2011, Niederlande. Tankauflieger brennt mit Ethanol
- Bailey Yard, 2012 Nebraska, USA. Tankbrand an der Dieseltankstelle im Rangierbahnhof



berechnet, mit einer Kapazität von 4.000 Litern Wasser/Schaum pro Minute. Diese Kapazität sollte ausreichen, um das normative Szenario eines 160 m² großen Poolbrandes effektiv zu kontrollieren und zu löschen. Das poröse Kiesbett, das die Basis für die Gleise bildet, verhindert, dass Poolbrände größere Ausmaße annehmen. Die Monitore sind so ausgelegt, dass sie Wasser oder eine Wasser-Schaum-Mischung mit einem Druck von 5,5 bar bis zu 80 Meter weit schleudern können. Mit dieser Leistung ist jeder Punkt auf dem Rangierbahnhof Waalhaven Zuid gut in Monitorreichweite für einen effektiven Brandschutz, entweder über die Notstraße auf der Nordseite oder die Notschiene auf der Südseite des Bahnhofes. Neben den festen Monitoren, die auf Plattformen der Tankwageneinheiten an beiden Enden montiert sind, gibt es auch Anschlüsse für die Versorgung von Handleitungen oder mobilen Bodenmonitoren. Zum Nachfüllen der



Die Fernsteuerung für den Monitorbetrieb durch die jeweilige Feuerwehrkraft.

Wassertanks während eines Löscheinsatzes oder nach einem Einsatz befindet sich auf beiden Seiten des Zuges ein Schrank mit 300 Metern 4-Zoll-Wassertransportschlauch.

STANDORT IM RANGIERBAHNHOF

Wie bereits erwähnt, wird die Kombination auf einem Notgleis auf dem Shunter-Wartungsgelände südlich des Rangierbahnhofes abgestellt, während eine dreiköpfige Besatzung im Verwaltungsgebäude des Unternehmens untergebracht ist. Der Zug ist standardmäßig an Strom angeschlossen, um alle Systeme betriebsbereit zu halten. Im Winter wird das Wasser in den Tanks leicht erwärmt, um ein Einfrieren zu verhindern. Die Besatzung, ein Lokführer und zwei ausgebildete Feuerwehrleute, sind rund um die Uhr im Dreischichtsystem auf dem Gelände stationiert. Alle acht Stunden wird eine neue Schicht eingesetzt. Bei Erkennung eines Brandes oder einer Leckage im Rangierbahnhof wird die Besatzung des Löschzugs zusammen mit einer Einsatz Einheit der Werkfeuerwehr von ProRail (Gezamenlijke Brandweer Rotterdam) alarmiert. Die Werkfeuerwehr ist für die Beurteilung der Situation und das operative Vorfalldmanagement verantwortlich. Unter ihrer

Kommandostruktur wird der Feuerwehruzug eingesetzt, während die Gesamtverantwortung für die Einsatzbereitschaft auf der Schieneninfrastruktur und in den Rangierbahnhöfen bei ProRail Incident Response liegt.

DIE AUTOREN DES BEITRAGES



Dick van Roosmalen (Kappetijn Safety Specialists, Bild oben) und **Jochem van de Graaff** (H2K, Bild unten) sind Industrialsicherheitsberater. Beide waren von Projektbeginn an der Entwicklung, dem Bau, der Prüfung und der Ausbildung des Feuerwehruzuges beteiligt. Dick übernahm die Rolle des Supervisors im Auftrag von Pro-Rail; Jochem übernahm die Rolle des Chefprüfers für Pro-Rail.



FERNSTEUERUNG FÜR PERSÖNLICHE SICHERHEIT

Die Einführung des Löschzugs im Rangierbahnhof Waalhaven Zuid ist nicht nur eine Lösung zur Verbesserung der Löschkapazitäten in dem jeweiligen Gebiet; sie gewährleistet auch sichere Löscharbeiten im Falle eines Pool- oder Tankwagenbrandes oder eines Chemikalienunfalls. Der Schlüssel zu diesem sicheren Betrieb ist die Tatsache, dass sowohl die Lokomotive als auch der Löschteil des Zugs vollständig ferngesteuert sind. ProRail und das Projektteam haben die Risiken berücksichtigt, denen das Feuerwehrpersonal durch Hitzestrahlung und giftige Dämpfe ausgesetzt ist. Eines der Hauptprinzipien der Verfahren hinter dem Einsatz des Löschzugs ist die Vermeidung gefährlicher Situationen für Zugführer, Feuerwehrleute und anderes Notfallpersonal. Daher ist die Reichweite der Monitore auf 80 Meter festgelegt. Dennoch muss der Zug in Richtung des Einsatzortes manövriert werden, um ihn in die beste Position zu bringen, um das Feuer zu erreichen. Sowohl der Lokführer als auch die Zugfeuerwehr verwenden ein Fernbedienungsterminal, um ihren jeweiligen Teil der Löschzugkombination zu steuern. Die einzige Voraussetzung für einen effektiven Monitorbetrieb ist, dass sie eine klare Sichtlinie vom Löschzug zum Einsatzort haben, um die Wirkung des Einsatzes zu überwachen und den Monitorwinkel und die Kapazität bei Bedarf anzupassen – und das alles aus sicherer Entfernung. Tatsächlich macht diese Fernsteuerungsfunktion den Löschzug auf dem Waalhaven Zuid zu einem unbemannten Fahrzeug von beachtlicher Größe.

GRÖSSTER FEUERWEHR-ROBOTER

Kurz gesagt: Es ist der größte Feuerwehrroboter der Welt! Eine außergewöhnliche Feuerlöschmaschine in einer außergewöhnlichen, industriellen Transportumgebung.

■