



DE ONDERZOEKSRaad
VOOR VEILIGHEID



Tankbranden, BOPEC Bonaire,
8-11 september 2010

Tankbranden, BOPEC, Bonaire,
8-11 september 2010

Den Haag, augustus 2011 (projectnummer M2010IN0908-02)

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.
Alle rapporten zijn bovendien beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad
www.onderzoeksraad.nl

DE ONDERZOEKSRAAD VOOR VEILIGHEID

De Onderzoeksraad voor Veiligheid is ingesteld met als taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen in alle sectoren. Het doel van een dergelijk onderzoek is uitsluitend toekomstige ongevallen of incidenten te voorkomen en indien de uitkomsten daartoe aanleiding geven, daaraan aanbevelingen te verbinden. De organisatie bestaat uit een raad met vijf vaste leden en een professioneel bureau. Voor specifieke onderzoeken worden begeleidingscommissies in het leven geroepen.

	Onderzoeksraad	Begeleidingscommissie
Voorzitter:	mr. T.H.J. Joustra	prof. dr. ing. F.J.H. Mertens
Vice-voorzitter:	mr. Annie Brouwer-Korf prof. dr. ing. F.J.H. Mertens dr. ir. J.P. Visser	mr. Annie Brouwer-Korf ing. Ph. A. van den Berg ir. W.B. Patberg prof.mr. L.J.J. Rogier ing. A. Slofstra MCDM ir. J. Spiekhout ir. J.F.M. Wessels MBA
Algemeen secretaris:	mr. M. Visser	
Projectleider:	ing. M.C.F. Konijn MSHE	
Bezoekadres:	Anna van Saksenlaan 50 2593 HT Den Haag	Postadres: Postbus 95404 2509 CK Den Haag
Telefoon:	+31 (0)70 333 7000	Telefax: +31 (0)70 333 7077
Internet:	www.onderzoeksraad.nl	

INHOUD

Beschouwing.....	4
Lijst van afkortingen en begrippen	8
1. Inleiding	9
1.1 Aanleiding onderzoek	9
1.2 Doelstelling onderzoek.....	9
1.3 Onderzoeksvragen en aanpak onderzoek	9
1.4 Leeswijzer	10
2. Achtergrondinformatie en toedracht	11
2.1 Betrokken partijen	11
2.2 Bonaire.....	17
2.3 Verloop van het voorval	19
3. Analyse	25
3.1 Oorzaak van de branden	25
3.2 Brandpreventie	26
3.3 Voorbereiding op brandbestrijding (preparatie)	39
3.4 Brandbestrijding (repressie)	43
4. Conclusies	49
5. Aanbevelingen	51
Bijlage 1 Onderzoeksverantwoording	53
Bijlage 2 Inzagereacties	56
Bijlage 3 Staatsstructuur Bonaire	63
Bijlage 4 Algemene indruk installaties BOPEC	65
Bijlage 5 Berekening uitdampingsverlies	71
Bijlage 6 Onderzoek koperdraad bliksemafleider.....	73
Bijlage 7 Berekening schuimvormend middel en bluswater	83
Bijlage 8 Noodplan BOPEC	85
Bijlage 9 Ontwikkelingen na de branden.....	86
Bijlage 10 Tripod diagram	92

BESCHOUWING

Op 8 september 2010 rond 12.00 uur ontstond door een blikseminslag tijdens noodweer, brand in twee opslagtanks van het bedrijf Bonaire Petroleum Corporation (BOPEC) op Bonaire. De afstand tussen beide brandende tanks bedroeg circa 800 meter. De damp langs de afdichtingsrand van de drijvende daken van beide tanks was op verschillende plaatsen ontbrand. De inhoud van beide tanks bestond uit vloeistoffen met de classificatie zeer brandgevaarlijk. Tank 1901 bevatte ruwe olie en tank 1931 bevatte nafta. De brand in de opslagtank die ruwe olie bevatte, werd dezelfde middag geblust. De opslagtank die nafta bevatte, is na escalatie van de brand op de avond van 8 september volledig uitgebrand. Op 11 september was het vuur in de tank met nafta volledig gedoofd. Bij de branden zijn geen slachtoffers gevallen. Wel was er materiële schade.

Dankzij de inspanningen van de betrokken eiland- en BOPEC brandweermensen werd de brand in de opslagtank met ruwe olie dezelfde middag geblust en is deze tank behouden gebleven. Ook schoot het marineschip de Hr. Ms. Zuiderkruis te hulp en bracht bluswaterpompen, schuimvormend middel en twee brandbestrijdingsploegen.

Dit onderzoek naar de tankbranden bij BOPEC is uitgevoerd op verzoek van de toenmalige gouverneur van de Nederlandse Antillen en de gezaghebber van de eilandgroep Bonaire.

BOPEC

Brand als gevolg van blikseminslag is niet uit te sluiten bij de opslag van producten zoals ruwe olie en nafta in tanks met een drijvend dak. Wereldwijd accepteren de branche en overheden dit risico, mits voldaan wordt aan randvoorwaarden om de kans op brand te minimaliseren en de gevolgen te beperken. Het risico wordt geaccepteerd omdat voor het opslaan van grote hoeveelheden vloeibare brandstoffen een tank met een drijvend dak de veiligste manier (best beschikbare techniek) van opslaan is. Om te komen tot een uniforme aanpak zijn wereldwijde standaards opgesteld. Een van de meest toegepaste standaards is die van *The American Petroleum Institute (API)*, de Amerikaanse branche organisatie heeft voor het opslaan van vloeibare brandstoffen in opslagtanks randvoorwaarden vastgelegd in standaarden en 'aanbevolen praktijken'. Hierbij hanteert API de volgende indeling:

- Het ontwerp en de bouw van opslagtanks;
- Inspectie, onderhoud en renovatie van opslagtanks;
- Bescherming van opslagtanks tegen ontsteking als gevolg van bliksem en statische elektriciteit;
- Brandbeveiliging;
- Brandbestrijding.

In het handboek van BOPEC stond dat voor het ontwerp, de bouw, het onderhoud en het in bedrijf hebben van de opslagtanks de standaarden van *The American Petroleum Instituut* werden nageleefd. Uit het onderzoek is gebleken dat BOPEC in september 2010 op verschillende punten niet voldeed aan de randvoorwaarden uit deze standaarden en 'aanbevolen praktijken'.

De algemene indruk verkregen uit het onderzoek is dat de opslagtanks in 1973 volgens de toen geldende API standaarden en 'aanbevolen praktijken' zijn ontworpen en gebouwd. Voor inspectie en onderhoud van de tanks heeft BOPEC niet aangetoond dat deze zijn uitgevoerd overeenkomstig de standaarden en 'aanbevolen praktijken'. BOPEC was van deze gebreken op de hoogte maar koos ervoor het zo te laten.

BOPEC is gesitueerd op een afgelegen deel van Bonaire en is omgeven door een natuurreserveaat, waardoor BOPEC in eerste instantie op zich zelf is aangewezen voor het bestrijden van brand. Mede daarom vindt de Onderzoeksraad het van belang dat de overheid van Bonaire kwaliteitseisen stelt aan de brandveiligheid bij BOPEC.

BOPEC had een noodplan waarin de brandbestrijding werd beschreven. Daarbij beschikten de opslagtanks over een permanente blusinstallatie die was aangesloten op een brandblussysteem. Ook had BOPEC mobiele blusmiddelen. Door gebrek aan onderhoud van deze vaste en mobiele brandbestrijdingsmiddelen werkten deze echter niet of niet goed. De bluswaterpompen leverden te weinig waterdruk, met als gevolg dat de brandbestrijding niet kon verlopen zoals voorbereid en beschreven in het noodplan.

Het blussen van een tankrandbrand gebeurt door schuim, dat ontstaat door een mengsel van water en schuimvormend middel, via uitstroomopeningen die langs de tankwand geïnstalleerd zijn op de brandhaard te werpen. BOPEC had een voorraad schuimvormend middel in twee voorraadtanks. Deze voorraadtanks konden voldoende schuimvormend middel bevatten om de twee branden te blussen. Uit het onderzoek is gebleken dat de voorraad schuimvormend middel van BOPEC na het blussen van de brand in de tank met ruwe olie, nagenoeg op was. Van de voorraad is er schuimvormend middel verloren gegaan bij de diverse pogingen om met de slecht werkende middelen de blussing alsnog tot stand te brengen. Omdat de permanente blusinstallatie van de tank met ruwe olie niet functioneerde bluste de brandweer deze brand met schuimvormend middel en water uit de brandweervoertuigen van de eilandbrandweer.

Het schuimmengstation bij de naftatank functioneerde niet naar behoren waardoor geen schuimmengsel werd gevormd. Daarnaast waren de uitstroomopeningen van de vaste brandblusinstallatie op de naftatank verstopt. De mobiele blusmiddelen van BOPEC verkeerden eveneens in slechte staat van onderhoud. Nadat de brand in de tank met ruwe olie rond 17.30 uur geblust was, kon men de brandende nafta in de andere tank niet direct blussen omdat er onvoldoende schuimvormend middel was. Ook kon de brandweer de trap langs de tankwand niet beklimmen omdat deze te heet was als gevolg van de brand.

Op 8 september 2010 om 18.00 uur waren er brandweermensen aanwezig van BOPEC, de eilandbrandweer van Bonaire, het Venezolaanse moederbedrijf PDVSA en van het marineschip de Hr. Ms. Zuiderkruis. Tussen 17.30 en 22.00 uur wachtten de brandweermensen op de aanvoer van nieuw schuimvormend middel. Ondertussen werden het tankdak en de tankwand van de nog brandende naftatank vanaf één kant afwisselend geblust en gekoeld met één waterkanon. Het eerste overleg tussen alle brandweermensen over een gezamenlijk aanpak vond plaats om 22.00 uur. Tijdens de voorbereidingen van de gezamenlijk inzet, tussen 23.00 en 23.30 uur, zonk het drijvende dak zeer waarschijnlijk als gevolg van de eenzijdige blussing met grote hoeveelheden water in combinatie met het bezwijken van pontons van het dak. Hierdoor escaleerde de brand; het volledig oppervlak van de tank is ontbrand. Het is gebruikelijk om een tankbrand met rust te laten tot er voldoende middelen zijn om de brand effectief te bestrijden. Nadat de brand geëscaleerd was kon de brandweer, door gebrek aan middelen, niets anders meer doen dan de omgeving beschermen en de tank gecontroleerd uit laten branden. Het uitbranden duurde tot zaterdag 11 september.

OVERHEID VAN BONAIRE

Op 8 september 2010, ten tijde van de branden, was het eiland Bonaire een onderdeel van de Nederlandse Antillen. Conform de Eilandenregeling Nederlandse Antillen bestond het bestuur van elk eiland(gebied) uit een eilandsraad, een bestuurscollege en een gezaghebber.

De Eilandsraad van Bonaire heeft het wettelijk kader voor het voorkomen en bestrijden van brand bij BOPEC opgesteld. De Eilandsraad heeft de Hinderverordening Bonaire (1995) en de Eilandsverordening Brandweerwezen (1999) vastgesteld. Het wettelijk kader op grond waarvan de overheid eisen kan stellen aan de bedrijfsvoering en brandbestrijding van BOPEC was daarmee aanwezig. Dit wettelijk kader en het bijbehorend toezicht waren echter niet ingevuld. Een situatie die vanaf de vestiging van BOPEC in 1973 historisch is gegroeid. Daarmee heeft het Bestuurscollege nagelaten om eisen te stellen aan en toezicht te houden op de activiteiten en organisatie van BOPEC.

Voor de wijze waarop de overheid crisisbeheersing en hulpverlening dient in te richten was er eveneens een wettelijk kader beschikbaar. De Eilandsraad van Bonaire heeft de Eilandsverordening rampenbestrijding (2002) vastgesteld. De gezaghebber heeft echter geen rampenbestrijdingsplan

voor BOPEC vastgesteld op grond van deze Eilandsverordening. Om inzicht te krijgen in de voorzienbare rampen op Bonaire heeft de gezaghebber in 2008 hulp gevraagd aan Nederland. De branden vonden plaats voordat begonnen was met het opstellen van een rampenbestrijdingsplan voor BOPEC.

Bij brand en hulpverlening heeft de gezaghebber van Bonaire het opperbevel, ook bij de tankbranden bij BOPEC. Toch was de eilandbrandweer niet voorbereid op de bestrijding van tankbranden. De eilandbrandweer was ingericht op de brandbestrijding bij luchtvaartongevallen en niet op tankbrandbestrijding. Tot 2007 oefende BOPEC samen met de eilandbrandweer. Vanaf 2007 is BOPEC eenzijdig met deze gezamenlijke oefeningen gestopt.

STAATKUNDIGE WIJZIGING 10 OKTOBER 2010

Op het moment van de branden was Bonaire onderdeel van de Nederlandse Antillen. Op 10 oktober 2010, een maand na de branden, vond de staatkundige wijziging plaats waardoor Bonaire een bijzonder gemeente van Nederland is geworden. Voor de branden, in de aanloop naar een staatkundige wijziging, ontstond vanuit bestuurlijke invalshoek het voornemen om de veiligheid van BOPEC te toetsen en het gezamenlijk oefenen met BOPEC te herstarten.

Na deze staatkundige verandering heeft Bonaire twee overheidslagen, namelijk de lokale overheid en de Nederlandse Rijksoverheid. De Nederlandse Rijksoverheid neemt grotendeels de plaats in van de oude landstaken van de Nederlandse Antillen. De lokale overheid staat onder controle van de eigen volksvertegenwoordigers, de Eilandsraad. Het wettelijk kader van Bonaire is na 10 oktober 2010 in stand gebleven en is of wordt waarnodig geactualiseerd en aangevuld met nieuwe wetten.

Het beheer van het brandweerkorps op Bonaire berust sinds de staatkundige wijziging op 10 oktober 2010 bij de Nederlandse minister van Veiligheid en Justitie. Na inwerkingtreden van de VROM wet BES¹ wordt de minister van Infrastructuur en Milieu eindverantwoordelijk voor het verlenen van een milieuvergunning aan BOPEC en het toezicht daarop.

Wanneer BOPEC in Nederland gevestigd zou zijn, zou het bedrijf vanwege de mogelijke gevaren voor de omgeving (externe veiligheid) moeten voldoen aan de eisen voor de zwaarste categorie in het Besluit Risico Zware Ongevallen 1999 (BRZO'99). Op Bonaire geldt deze wetgeving niet, omdat het BRZO'99 geen Rijksbesluit is. BRZO'99 is de Nederlandse implementatie van de Europese regelgeving, de Seveso II richtlijn. Bonaire, als onderdeel van de Nederlandse Antillen voor 10 oktober 2010 en daarna als openbaar lichaam van Nederland, heeft binnen de Europese Unie de status van Landen en Gebieden Overzee (LGO). Daar is Europese wet- en regelgeving niet op van toepassing verklaard. Hoewel de Nederlandse wetgeving op het punt van de BRZO'99 niet van toepassing is op de BES eilanden, is wel het gedachtegoed van het BRZO'99 is verwerkt in het wetsvoorstel dat VROM voor de BES eilanden heeft ontwikkeld. Naar aanleiding van de brand bij Chemie Pack in Moerdijk op 5 januari 2011 heeft de VROM-Inspectie quickscan uitgevoerd bij risicobedrijven. Naar aanleiding van deze quickscan heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu de Tweede Kamer geïnformeerd over de vervolgactie.

"Ten aanzien van de groep risicovolle bedrijven zal ik een verkenning uitvoeren naar de mogelijkheden om op rijksniveau de grip op de veiligheidssituatie bij risicovolle bedrijven te kunnen versterken, met inachtneming van de totstandkoming van een landsdekkend netwerk van robuuste Regionale Uitvoeringsdiensten (RUD's)".

Daar gesproken wordt van rijksniveau had de Onderzoeksraad verwacht dat de risicovolle bedrijven op de BES eilanden, vooruitlopend op de invoering van de VROM wet BES, zouden worden meegenomen bij deze verkenning. De VROM-Inspectie heeft noch de BES eilanden noch Curaçao, Aruba en Sint Maarten meegenomen bij de verkenning.

De Onderzoeksraad concludeert dat het bedrijf BOPEC en de overheid van Bonaire de zaken in september 2010 niet op orde hadden. Er ontstonden twee tankbranden en één van de twee branden

1 BES staat voor Bonaire, Sint Eustatius en Saba

kon escaleren doordat BOPEC haar verantwoordelijkheid voor het voorkomen en bestrijden van branden in de opslagtanks niet genomen had. De overheid van Bonaire had aan BOPEC geen regels opgelegd.

AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad is op de hoogte van de ontwikkelingen op Bonaire na de branden (zie bijlage 9). De gezaghebber achtte het van belang te kunnen beoordelen in hoeverre BOPEC na de stillegging van het bedrijf op 10 september 2010 weer in gebruik genomen zou kunnen worden. De gezaghebber heeft daartoe een adviesgroep ingesteld. Naar aanleiding van de bevindingen van de adviesgroep heeft de gezaghebber van Bonaire op 7 oktober 2010 BOPEC onder strikte voorwaarden toestemming gegeven te herstarten. Een van de voorwaarden bestaat eruit dat alleen stookolie opgeslagen zal worden, omdat stookolie een hoger vlampunt heeft dan nafta en ruwe olie en daardoor minder brandgevaarlijk is.

Ondertussen werkt het ministerie van Infrastructuur en Milieu aan de milieuvergunning van BOPEC. Deze vergunning zal door de minister verleend gaan worden op basis van de Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES. Het voorstel voor deze wet werd op 8 februari 2011 aangenomen door de Tweede Kamer. Het voorbereidend onderzoek door de Eerste Kamercommissie voor Koninkrijksrelaties is nog niet afgerond. De inwerkingtreding van het inrichtingen en activiteitenbesluit milieubeheer BES dat volgt uit deze wet is thans voorzien per 1 januari 2012. Daarna kan door de minister een vergunning worden verleend aan BOPEC.

Om herhaling te voorkomen acht de Onderzoeksraad het desalniettemin in het belang van de brandveiligheid van groot belang dat op zo kort mogelijke termijn invulling wordt gegeven aan onderstaande aanbevelingen:

1. BOPEC:

Geef aantoonbaar prioriteit aan veiligheid. Zorg hierbij in elk geval dat de geleiding en aarding van de tanks en het onderhoud en inspecties van de installaties en brandbestrijdingsmiddelen uitgevoerd worden overeenkomstig de eigen bedrijfstandaard, bijvoorbeeld de standaarden en 'aanbevolen praktijken' van *The American Petroleum Institute* en *National Fire Protection Association*.

2. Bestuurscollege van Bonaire:

Zorg ervoor dat de brandveiligheid bij BOPEC geborgd is en blijft door duidelijke voorwaarden te stellen. De Onderzoeksraad denkt hierbij aan het aanwijzen van BOPEC als bedrijfsbrandweerplichtig inclusief het gezamenlijk oefenen op grond van de Eilandsverordening brandweerwezen en het toezicht daarop.



mr. T.H.J. Joustra
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mr. M. Visser
Algemeen secretaris

LIJST VAN AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

API	American Petroleum Institute
BES eilanden	Bonaire, Sint Eustatius en Saba
BOPEC	Bonaire Petroleum Corporation
BOT-mi	Beleidsondersteunend team milieu-incidenten
BRZO'99	Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999
CoPI	Commandoteam plaats incident
Crashtender	Type brandweervoertuig dat voornamelijk op luchthavens wordt ingezet bij de bestrijding van de gevolgen van vliegtuigongevallen.
DROB	Dienst Ruimtelijke Ontwikkeling en Beheer
ERC	Eilandelijk Rampencoördinator
ESF-groep	Emergency Support Functions
Full surface fire	Brand waarbij het volledig oppervlak van de tank brand
GPM	Gallons per minuut
ICAO	International Civil Aviation Organisation
LGO	Landen en Gebieden Overzee
NBBE	Nederlands bureau brandweereexamens
NIFV	Nederlands instituut fysieke veiligheid
PDVSA	Petróleos de Venezuela S.A.
Ponton	Drijver van het dak
Rimseal fire	Brand in/op de seal van het drijvende dak
Seal	De flexibele afdichting tussen het drijvende dak en de tankwand
STIRANA	Stichting Rampenbestrijding Nederlandse Antillen
Utility	Nutsvoorziening
VROM	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (tot 2011)

1 INLEIDING

Op 8 september 2010 rond 12.00 uur ontstond door blikseminslag tijdens noodweer, brand in een tweetal opslagtanks van het bedrijf Bonaire Petroleum Corporation (BOPEC) op Bonaire. De afstand tussen beide brandende tanks bedroeg circa 800 meter. De damp langs de afdichtingsrand van de drijvende daken van beide tanks was op verschillende plaatsen ontbrand. De inhoud van de beide tanks bestond uit vloeistoffen met de classificatie zeer brandgevaarlijke, tank 1901 bevatte ruwe olie en tank 1931 bevatte nafta. De brand in de, die ruwe olie bevatte, werd dezelfde middag geblust. De opslagtank, die nafta bevatte, is na escalatie van de brand op de avond van 8 september volledig uitgebrand. Op 11 september was het vuur in de tank met nafta gedoofd.

1.1 AANLEIDING ONDERZOEK

Op 10 september 2010 heeft de gezaghebber van Bonaire middels een verzoek aan de gouverneur van de Nederlandse Antillen, en in afstemming met de minister-president van de Nederlandse Antillen, de Onderzoeksraad voor Veiligheid verzocht een onderzoek in te stellen naar de tankbranden bij BOPEC².

1.2 DOELSTELLING ONDERZOEK

De onderzoeken van de Onderzoeksraad voor Veiligheid hebben tot doel toekomstige voorvallen te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken. De Onderzoeksraad heeft de taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken van individuele of categorieën voorvallen zijn en hoe groot de omvang van de gevolgen is en daaraan zo nodig aanbevelingen te verbinden.

In het verzoek van de gezaghebber van Bonaire is aan de Onderzoeksraad gevraagd onderzoek in te stellen naar de toedracht van het voorval, het analyseren en in kaart brengen van het optreden van betrokkenen en wordt de Onderzoeksraad gevraagd aanbevelingen voor de toekomst³ te doen.

1.3 ONDERZOEKSVRAGEN EN AANPAK ONDERZOEK

De Onderzoeksraad heeft met betrekking tot dit voorval de volgende onderzoeksvragen gesteld:

- Hoe konden de branden ontstaan?
- Hoe kon het gebeuren dat de brand in de naftatank 1931 zich uitbreidde tot een brand van oncontroleerbare omvang?

Om deze vragen te beantwoorden heeft de Onderzoeksraad, aan de hand van feiten, de directe oorzaken achterhaald. Om te komen tot aanbevelingen teneinde een bijdrage te leveren aan structurele verbeteringen van de fysieke veiligheid op Bonaire heeft de Onderzoeksraad vervolgens de achterliggende oorzaken onderzocht. Een uitgebreide onderzoeksverantwoording is te vinden in bijlage 1.

2 Tot 10 oktober 2010 was de Onderzoeksraad op grond van artikel 4 lid 1 sub b van de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid na een dergelijk verzoek bevoegd onderzoek in te stellen naar een voorval op de Nederlandse Antillen waaronder Bonaire. Sinds 10 oktober 2010 is Bonaire een openbaarlichaam van Nederland en is de Onderzoeksraad ook zonder een verzoek bevoegd onderzoek in te stellen.

3 Brief van de Gezaghebbende van het Eilandgebied Bonaire, d.d. 10 september 2010

In dit rapport is de bestuurlijke situatie van de Nederlandse Antillen beschreven zoals deze was ten tijde van het voorval, in de periode 8-11 september 2010. Kort na het voorval, op 10 oktober 2010, heeft een staatkundige hervorming van het Koninkrijk der Nederlanden plaatsgevonden met betrekking tot de Nederlandse Antillen (zie bijlage 3). Hierdoor kreeg Bonaire de status 'openbaarlichaam' van Nederland. Door deze hervorming is de wet- en regelgeving gewijzigd. Diverse betrokken organisaties zijn van naam veranderd en/of vallen onder een ander ministerie. Deze wijzigingen zijn in het rapport aangegeven. Bij het opstellen van de aanbevelingen naar aanleiding van het onderzoek heeft de Onderzoeksraad rekening gehouden met de nieuwe situatie.

1.4 LEESWIJZER

Dit rapport opent met een beschouwing van de Onderzoeksraad naar aanleiding van de resultaten die verkregen zijn uit het onderzoek. Wat is onderzocht, waarom het is onderzocht en hoe dit is gedaan, is te lezen in deze inleiding. Hoofdstuk 2 omvat de bouwstenen van de analyse, een omschrijving van de betrokken partijen en het verloop van het voorval. Een beschrijving van de geografie en het klimaat van het eiland Bonaire is eveneens te vinden in hoofdstuk 2. Het antwoord op de onderzoeksvragen staat in hoofdstuk 3, analyse, gevolgd door de conclusies en de aanbevelingen. Achtergrondinformatie is bijeengebracht in de bijlagen bij dit rapport.

2 ACHTERGRONDINFORMATIE EN TOEDRACHT

Op 8 september 2010 rond 12.00 uur ontstond na blikseminslag tijdens noodweer, brand in een tweetal opslagtanks van het bedrijf BOPEC op Bonaire. De damp langs de afdichtingsrand van de drijvende daken van beide tanks was op verschillende plaatsen ontbrand. De brand in de opslagtank (tank 1901), die ruwe olie bevatte, werd dezelfde middag geblust. De opslagtank (tank 1931), die nafta bevatte, is na escalatie van de brand op de avond van 8 september volledig uitgebrand. Op 11 september was het vuur in de tank met nafta gedoofd.

In dit hoofdstuk wordt de informatie gegeven die nodig is voor de analyse in hoofdstuk 3. De eerste paragraaf bevat een overzicht van de betrokken partijen. In de tweede paragraaf worden de ligging en het klimaat van het eiland Bonaire en de omgeving van het bedrijf beschreven. Het verloop van het voorval staat in de laatste paragraaf beschreven.

2.1 BETROKKEN PARTIJEN

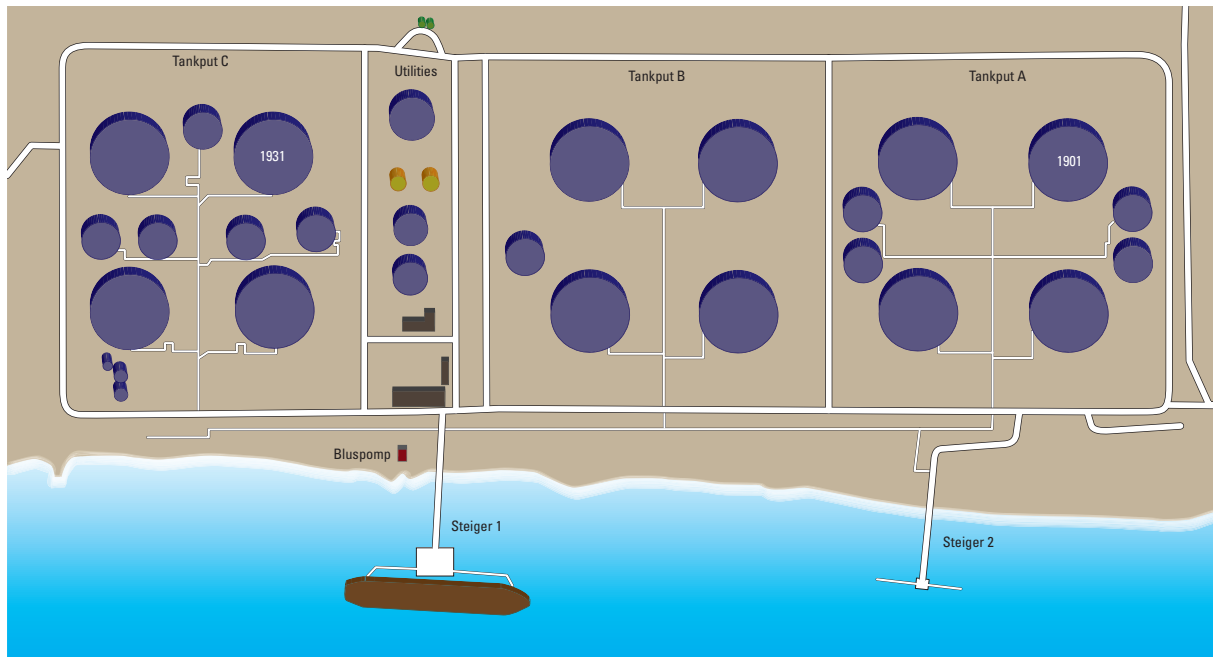
2.1.1 Bonaire Petroleum Corporation (BOPEC)

BOPEC exploiteert een tankterminal voor vloeibare aardolieproducten die per schip aan- en afgevoerd worden. De producten worden opgeslagen in twaalf grote (inhoud circa 103.000 – 120.000 m³) en elf kleine (inhoud circa 27.000 – 32.000 m³) opslagtanks. Daarnaast heeft het bedrijf nog een aantal kleinere tanks voor de ondersteunende processen, de zogenaamde utility tanks. De tanks staan gegroepeerd in een tankput met een dijk eromheen. BOPEC heeft vier tankputten: A, B, C en *utilities*.

In 1973 sloot BOPEC met de Nederlandse Antillen en Bonaire een overeenkomst voor de bouw en het exploiteren van een tankterminal op de huidige locatie. De eerste tanks zijn in 1974 gebouwd door de toenmalige eigenaren; het Amerikaanse Northville en het Nederlandse Paktank B.V. Sinds 1989 is BOPEC een dochterbedrijf van Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA), de Venezolaanse staatsoliemaatschappij. De naam BOPEC bleef behouden. Het moederbedrijf PDVSA is tevens de voornaamste klant van BOPEC. Eén van de redenen dat PDVSA een tankterminal op Bonaire bezit, is het feit dat de supermammoettankers⁴ die ruwe olie en vloeibare aardolieproducten aan- en afvoeren te veel diepgang hebben om in Venezuela aan te leggen. Bij Bonaire is dit wel mogelijk.

De grote zeeschepen laden en lossen daarom bij BOPEC in de opslagtanks, van waaruit kleinere schepen worden geladen of gelost voor het transport van de vloeistoffen van en naar Venezuela. Voor de energiecentrale van Bonaire slaat BOPEC stookolie op. Een nevenactiviteit van BOPEC was de inname en het verwerken van afgewerkte olie ten behoeve van de gemeenschap van Bonaire. Met deze activiteit is BOPEC in maart 2011 gestaakt omdat er vanaf dat moment geen ruwe olie meer wordt opgeslagen.

4 Bij BOPEC worden verschillende formaten tankers aangemeerd waarvan zijn supermammoettankers, de grootste categorie.



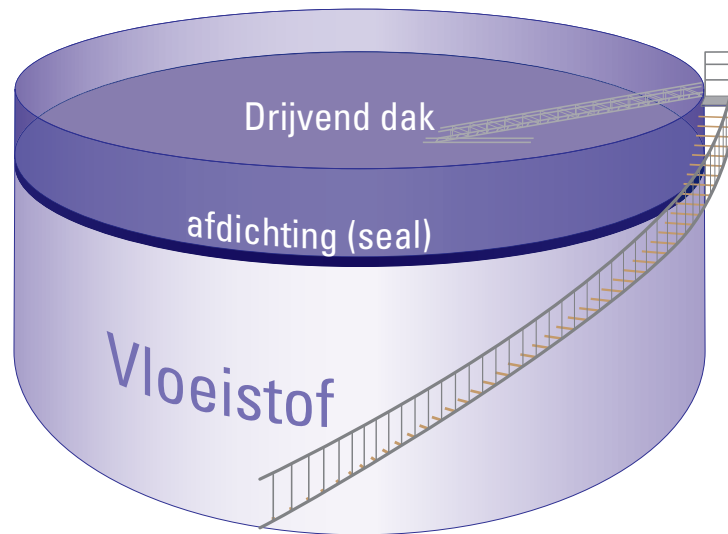
Figuur 1: Een schematische plattegrond van de locatie.

Opslagtanks

De twee opslagtanks waarin brand is uitgebroken, de nummers 1901 en 1931, waren tanks met een zogenaamd drijvend dak. Tank 1931 is bij de brand verloren gegaan. Tank 1901 is behouden gebleven. Tank 1901 had een diameter van 83 meter en een hoogte van 20 meter. Tank 1931 had een diameter van circa 84 meter en een hoogte van circa 22,5 meter. Een trap langs de buitenkant van de wand van de tank leidde naar de rand van de tank. Vanaf de top van de trap liep een tweede trap, haaks op de binnenkant van de wand, naar beneden het drijvend dak op.⁵ Hieronder volgt een schematische weergave van een tank met een drijvend dak.

Tank 1901 bevatte ruwe olie en had en heeft een drijvend dak bestaande uit een enkel dek. Tank 1931 bevatte nafta en had een drijvend dak met een dubbel dek. Tussen het drijvend dak en de tankwand bevond zich een flexibele afdichtingsrand, de zogenaamde *seal*. Op beide daken staat rondom een zogenaamde *foam dam* op een halve meter vanaf de tankwand. In geval van brand zorgt de *foam dam* ervoor dat het blusschuim dat wordt aangebracht tussen de wand en de *foam dam* op de *seal* blijft liggen. Op die manier wordt niet het totale dak bedekt met een deken van blusschuim.

5 Het oppervlak van het dak is circa 5500 m².



Figuur 2: Een schematische weergave van een opslagtank met drijvend dak.

BOPEC beschikte en beschikt over een gecertificeerd kwaliteitsmanagement (ISO 9001) en milieuzorgmanagement (ISO 14001) systeem met de daarbij behorende handboeken. Daarbij heeft BOPEC een veiligheidsmanagement systeem. BOPEC hanteert de standaarden en 'aanbevolen praktijken' die worden uitgegeven door *The American Petroleum Institute* (API). Ook is er een overeenkomst tussen BOPEC, de Nederlandse Antillen en het bestuur van het eiland Bonaire uit 1973. In deze overeenkomst staat:

"All stages and components of the Project must be constructed and operated in accordance with the latest specifications of The American Petroleum Institute, and with all laws, rules and regulations of the Central Government valid within the Netherlands Antilles applied and enforced as to all petroleum enterprises in the Netherlands Antilles and as may be supplemented by the Island Government within the authority granted by the central Government or the fundamental laws of the Netherlands Antilles, in order to avoid to the maximum extent possible all pollution of air, water and land or other disturbances to third parties".

American Petroleum Institute (API) is de Amerikaanse branchevereniging voor de olie- en gasindustrie. API heeft 400 leden waaronder producenten, raffinaderijen, leveranciers, beheerders van pijplijnen en rederijen, en ook service- en bevoorradingbedrijven die de branche voorzien van producten en diensten. In Nederlandse richtlijnen⁶ wordt verwezen naar de standaarden die door API zijn gepubliceerd.

2.1.2 Autoriteiten

Ten tijde van de branden was het eiland Bonaire een onderdeel van de Nederlandse Antillen.⁷ De Eilandenregeling Nederlandse Antillen bepaalde dat het bestuur van elk eiland(gebied) bestaat uit de Eilandsraad, het Bestuurscollege en de gezaghebber. Een eilandsecretaris was hoofd van het ambtelijk apparaat.

Sinds de staatkundige verandering van 10 oktober 2010, valt Bonaire⁸ als openbaarlichaam onder de Nederlandse Rijksoverheid, die grotendeels de plaats inneemt van de Nederlandse Antillen. De lokale overheid van Bonaire staat onder controle van de eigen volksvertegenwoordigers, de Eilandsraad.

Het wettelijk kader van Bonaire is na 10 oktober 2010 in stand gebleven en, waar nodig vanwege de te nemen ministeriële verantwoordelijkheid, geactualiseerd en aangevuld met nieuwe wetten

6 PGS 29, Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks. PGS 29 was CPR 9-2 en CPR 9-3 deze richtlijnen bestaan sinds 1975.

7 Na de staatkundige wijziging op 10 oktober 2010 is Bonaire een openbaarlichaam van Nederland.

8 Net als Sint Eustatius en Saba.

(zogenaamde BES wetten).⁹ Om uit het oogpunt van milieubescherming de noodzakelijke kaders te bieden en normen te stellen was een ontwerpverordening grondslagen milieubeheer ambtelijk voorbereid. Deze is echter niet door de Staten van de Nederlandse Antillen in behandeling genomen. De nieuwe wet die in deze leemte moet gaan voorzien is de Wet volkhuysvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES. Deze wet ligt ter behandeling voor bij de Eerste Kamer. Voor de brandweer en de rampenbestrijding zijn per 30 september 2010 de Eilandsverordeningen vervangen door de Veiligheidswet BES.

Eilandsraad van Bonaire

De Eilandsraad is een eilandsorgaan van gekozen volksvertegenwoordigers van Bonaire. De Eilandsraad vertegenwoordigt de gehele bevolking van het eilandgebied. De gezaghebber is voorzitter van de Eilandsraad en heeft in de Raad een raadgevende stem. In dit onderzoek zijn de volgende besluiten van de Eilandsraad van belang:

- Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire (2002);
 - Eilandelijk rampenplan (1997);
- Eilandsverordening brandweerwezen (1999);
- Hinderverordening Bonaire (1995).

Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire

De Eilandsverordening rampenbestrijding stelt regels aan de voorbereiding en de bestrijding van rampen. De verordening stelt onder meer een eilandelijk rampenplan verplicht. In dit rampenplan staat in algemene zin aangegeven, hoe de betrokken partijen moeten handelen met het oog op een doelmatige bestrijding van rampen (artikel 3). Daarnaast beschrijft de verordening de taken en verantwoordelijkheden van het Bestuurscollege, de Eilandsraad, de gezaghebber en de commandant van de brandweer, zowel wat betreft de voorbereiding op als het optreden ten tijde van een ramp. De Eilandsverordening schrijft ook voor dat voor specifieke rampen, waarvan de plaats, de aard en de gevolgen voorzienbaar zijn, een rampenbestrijdingsplan wordt vastgesteld. In dat plan moeten zijn opgenomen de maatregelen ter voorbereiding op de bestrijding van de specifieke ramp (artikel 4).

Eilandelijk rampenplan

Volgens artikel 3 van de Eilandsverordening moet het eilandelijke rampenplan onder andere het volgende bevatten:

- Een overzicht van de soorten rampen die het eiland kunnen treffen;
- Per ramp een overzicht van de betrokken diensten en organisaties, met een beschrijving van hun taken en een overzicht van hun personeel- en materieelsterkte;
- Een regeling met betrekking tot de alarmering, de voorlichting en de inzet van de betrokken diensten en organisaties.

Eilandsverordening brandweerwezen Bonaire

De Eilandsverordening brandweerwezen beschrijft de repressieve, preventieve en preparatieve taken van de brandweer Bonaire (artikel 1). Andere belangrijke punten uit deze verordening zijn:

- Eisen aan de samenstelling van het brandweerkorps;
- De eis regels op te stellen voor opleidingen, examens, dienstvoorschriften en keuring op geschiktheid van het brandweerpersoneel;
- Het vaststellen van regels over de wijze van het toetsen van vergunningsaanvragen aan brandveiligheidseisen door de brandweer, eventueel in samenwerking met andere diensten;
- De verplichting tot het instellen van een bedrijfsbrandweer voor bedrijven die in geval van brand een bijzonder gevaar opleveren voor de openbare veiligheid.

De verordening regelt in artikel 13 het toezicht op de naleving met de bijbehorende bevoegdheden voor de personen die dit toezicht uitvoeren.

9 Memorie van Toelichting Wet volkhuysvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES, TK 2009-2010, 32 473, pagina 2.

Hinderverordening Bonaire

De Hinderverordening reguleert de vergunningsplicht voor aangewezen inrichtingen. Op grond van deze verordening worden bij eilandbesluit activiteiten aangewezen waarvoor een vergunning van het Bestuurscollege vereist is.¹⁰ Tijdens een bestuurlijk overleg BES op 20 november 2008 spraken de BES eilanden en Nederland onder andere af: "VROM zal vanaf 2009 zorg dragen voor de totstandkoming van nieuwe milieuvergunningen voor NuStar¹¹ en BOPEC. Beoogde datum van inwerkingtreding van deze vergunningen is 1 januari 2011".¹² Bonaire kent geen specifieke regelgeving voor de externe veiligheid.

Bestuurscollege van Bonaire

Het Bestuurscollege onder voorzitterschap van de gezaghebber, is het dagelijks bestuur van Bonaire. Het Bestuurscollege bestond in september 2010 naast de gezaghebber uit vier gedeputeerden (thans drie). Het Bestuurscollege is onder andere belast met de zorg voor de brandweer en het toezicht op alles wat brandgevaar kan opleveren.¹³ Het Bestuurscollege draagt zorg voor de opleiding en training van al het personeel van de in het rampenplan genoemde onderdelen van de eilandelijke organisatie, die zorgen voor de bestrijding van rampen en zware ongevallen. Ook draagt het Bestuurscollege er zorg voor dat deze mensen zodanig op elkaar zijn ingewerkt en ingespeeld dat een doeltreffende inzet gegarandeerd is.¹⁴ Het Bestuurscollege is ook verantwoordelijk voor de afstemming van het rampenplan op het landelijk coördinatieplan¹⁵ en de verspreiding van het plan aan de minister van Algemene Zaken, de eilandsraden en de, bestuurscolleges van de andere eilandgebieden.¹⁶

Op basis van de Eilandsverordening brandweerwezen bepaalt het Bestuurscollege de personele capaciteit van de brandweer en de omvang van het materiaal.¹⁷ Ook is het college verantwoordelijk voor:¹⁸

- Het in goede staat verkeren van het materieel, de gebouwen en de uitrusting van de brandweer op Bonaire;
- Meldingsposten en alarmeringsinrichtingen voor een doeltreffende alarmering;
- Bluswatervoorzieningen zodat de brandbestrijding te allen tijde zoveel mogelijk gewaarborgd is.

Het Bestuurscollege heeft het algemeen dienstvoorschrift brandweerpersoneel vastgesteld. Het algemeen dienstvoorschrift brandweerpersoneel beschrijft onder andere de aanwezige functies en rangen en de daarbij behorende taken bij de brandweer.

BOPEC was en is niet aangewezen als bedrijfsbrandweerplichtig. Het Bestuurscollege wist dat BOPEC beschikte over *emergency reaction team*. Het Bestuurscollege kan een bedrijf (inrichting), dat in geval van een brand of ongeval bijzonder gevaar kan opleveren voor de openbare veiligheid, aanwijzen als bedrijfsbrandweerplichtig. Het hoofd of het bestuur van een aangewezen bedrijf is in dat geval verplicht ervoor te zorgen dat het bedrijf beschikt over een bedrijfsbrandweer, die voldoet aan de bij de aanwijzing gestelde eisen inzake personeel en materieel¹⁹. Het Bestuurscollege is vanuit de eilandsverordening brandweerwezen²⁰ belast met het aanwijzen van personen die toezicht houden op deze in de verordening gestelde eisen.

Het Bestuurscollege heeft de operationele coördinatie van de voorbereiding op de bestrijding van rampen neergelegd bij de Eilandelijk Rampencoördinator (ERC), in dit geval de commandant van de brandweer.

10 Hinderverordening Bonaire, artikel 3, lid 1b.

11 NuStar exploiteert een tankterminal op St. Eustatius.

12 Besluitenlijst BES bestuurlijk overleg 20 november 2008 te Den Haag.

13 Artikel 2, Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire.

14 'Rampenplan voor het eilandgebied Bonaire'.

15 Het landelijk coördinatieplan is het rampenplan voor de gehele Nederlandse Antillen. Artikel 3, vierde lid, Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire

16 Artikel 3, zevende lid, Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire.

17 Artikel 9, Eilandsverordening brandweerwezen Bonaire.

18 Artikel 10, Eilandsverordening brandweerwezen Bonaire.

19 Artikel 11, Eilandsverordening brandweerwezen Bonaire.

20 Artikel 13, Eilandsverordening brandweerwezen Bonaire.

In december 2009 heeft het Bestuurscollege van Bonaire op grond van de Hinderverordening besloten dat de activiteiten van BOPEC behoren tot de activiteiten waarvoor een vergunning vereist is.²¹ Vervolgens is op 16 juni 2010 een overgangsregeling vastgesteld, op basis waarvan de aangewezen bedrijven die vóór 1 juli 2010 een vergunningsaanvraag hebben ingediend toestemming krijgen om tot 31 december 2010 de activiteiten te verrichten zonder vergunning.²² Aan deze overgangsregeling heeft het Bestuurscollege geen voorwaarden verbonden ten aanzien van de activiteiten van BOPEC. Op 8 september 2010 had BOPEC nog geen vergunning aangevraagd bij het Bestuurscollege. Na inwerkingtreden van de VROM wet BES wordt de minister van Infrastructuur en Milieu eindverantwoordelijk voor het verlenen van een milieuvergunning en het toezicht daarop.

Het beheer van het brandweerkorps op Bonaire, Sint Eustatius en Saba berust sinds de staatkundige wijziging op 10 oktober 2010 bij de Nederlandse minister van Veiligheid en Justitie. De minister is belast met het aanstellen, bevorderen, schorsen en ontslaan van het personeel van het brandweerkorps. De minister kan doelstellingen vaststellen ten aanzien van de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Deze doelstellingen worden kenbaar gemaakt aan de Staten-Generaal en het Bestuurscollege.

Het Bestuurscollege heeft nagelaten eisen te stellen aan, en toezicht te houden op de activiteiten en bedrijfsbrandweer van BOPEC.

De Eilandsraad van Bonaire had het wettelijk kader voor het voorkomen en bestrijden van brand bij BOPEC opgesteld. De Eilandsraad had de Hinderverordening Bonaire (1995) en de Eilandsverordening Brandweerwezen (1999) vastgesteld.

- In 2009 bepaalde het Bestuurscollege van Bonaire dat voor de activiteiten van BOPEC een vergunning vereist is op grond van de Hinderverordening uit 1995;
- In juni 2010 gaf het Bestuurscollege BOPEC toestemming zonder vergunning activiteiten te verrichten tot 31 december 2010 en verbond daar geen voorwaarden aan;
- Het Bestuurscollege heeft BOPEC niet aangewezen om een bedrijfsbrandweer in te stellen op grond van de Eilandsverordening brandweerwezen en daarmee geen uitvoering gegeven aan deze lokale wet.

Gezaghebber van Bonaire

De gezaghebber heeft naast zijn bestuurlijke taken ook het opperbevel over de brandweer.²³ Daarbij wordt hij ondersteund door een rampenstaf waar in ieder geval de operationeel leiders deel van uitmaken. De gezaghebber is bevoegd om met het oog op de bestrijding van een ramp alle bevelen te geven die hij daarvoor nodig acht.²⁴ De gezaghebber evalueert de ramp binnen zes maanden na afloop en informeert de eilandsraad en de minister van Algemene Zaken van de Nederlandse Antillen over de resultaten van de evaluatie. De gezaghebber stelt per soort ramp een rampenbestrijdingsplan vast²⁵ en is verantwoordelijk voor het periodiek actualiseren daarvan. Eventuele wijzigingen van het rampenbestrijdingsplan stelt de gezaghebber vast in een besluit. De gezaghebber is ook verantwoordelijk voor afstemming van de rampenbestrijdingsplannen op vergelijkbare plannen en verspreiding van het plan aan de minister van Algemene Zaken van de Nederlandse Antillen, eilandraden en bestuurscolleges van andere eilandgebieden.²⁶

Ondersteunende partijen uit Nederland

In 1995 startte het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties naar aanleiding van de orkaan Louis, een project voor het verbeteren van de rampenbestrijding op de Nederlandse Antillen. Dit project werd geleid door STIRANA (Stichting Rampenbestrijding Nederlandse Antillen) in opdracht van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de gezaghebbers.

21 Afkondigingsblad Bonaire no.16, 22 december 2009, artikel I, lid 1.

22 Afkondigingsblad Bonaire no. 7, 16 juli 2010, artikel II.

23 Artikel 5, eerste lid, Eilandsverordening Brandweerwezen Bonaire.

24 Artikel 8, derde lid, Eilandsverordening rampenbestrijding.

25 Artikel 4, Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire.

26 Artikel 4, Eilandsverordening rampenbestrijding Bonaire.

De gezaghebbers van de vijf eilanden en de minister-president van de Antillen vormden het bestuur van STIRANA. Voor dit project werden verschillende vertegenwoordigers uit Nederland gestationeerd op de Antillen. Na beëindiging van het project zijn er tussen de verschillende eilanden en steden in Nederland jumelages²⁷ gestart.

Met de start van het traject voor de staatkundige verandering van de BES eilanden, stationeerde het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties wederom een aantal personen namens de Nederlandse overheid op de Antillen. Zij hielden zich onder meer bezig met de voorbereidingen op de omvorming van de brandweer van een eiland- tot een Rijksdienst. Een belangrijk aandachtspunt daarbij was de ontwikkeling van de nieuwe veiligheidswet BES. Daarnaast werd van de Nederlandse vertegenwoordigers verwacht dat zij de brandweer van Bonaire met inachtneming van de lokale omstandigheden naar Nederlandse maatstaven zouden laten functioneren. Ook het Ministerie van Volkhuysvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu stationeerde ter voorbereiding op de staatkundige wijzigingen op 10 oktober 2010 een aantal medewerkers op Bonaire. Deze kwartiermakers van VROM hadden de taak de situatie ter plaatse te leren kennen.²⁸

Tijdens de branden bij BOPEC heeft het beleidsondersteunend team milieu-incidenten (BOT-mi) advies gegeven. BOT-mi is een Nederlandse organisatie die crisisteam en hulpverleningsorganisaties in Nederland ondersteunt bij het bestrijden van calamiteiten met gevaarlijke chemische stoffen. BOT-mi is een samenwerkingsverband tussen kenniscentra, departementen en uitvoeringsorganisaties. Desgevraagd geeft BOT-mi advies, op basis van kennis en ervaring over de gevolgen (gezondheid, milieuschade) van ongevallen met gevaarlijke stoffen en het voorkomen of beperken daarvan.

2.2 BONAIRE

Bonaire is een eiland met een oppervlakte van 288 vierkante kilometer en ruim 16.000 inwoners. Bonaire ligt voor de kust van Venezuela, ten oosten van Aruba en Curaçao (zie kaart). Bonaire wordt omgeven door koraalriffen met een grote biodiversiteit. De koraalriffen vormen een kwetsbaar gebied en zijn tevens een belangrijke toeristische bezienswaardigheid van het eiland.

Klimaat

Bonaire heeft een tropisch klimaat met een gemiddelde temperatuur van 30 graden Celsius. Het regenseizoen begint in september en eindigt in januari. In die periode ontstaan regen- en onweersbuien meestal laat in de avond of in de vroege ochtend. Daarbij bevindt het eiland zich in een gebied waar in de periode juni tot november gemiddeld vijf tot tien tropische stormen voorbijkomen. Die stormen gaan gepaard met onweer, bliksem en regen.²⁹ In de dagen voorafgaande aan de tankbranden was sprake van zware regen en onweersbuien.

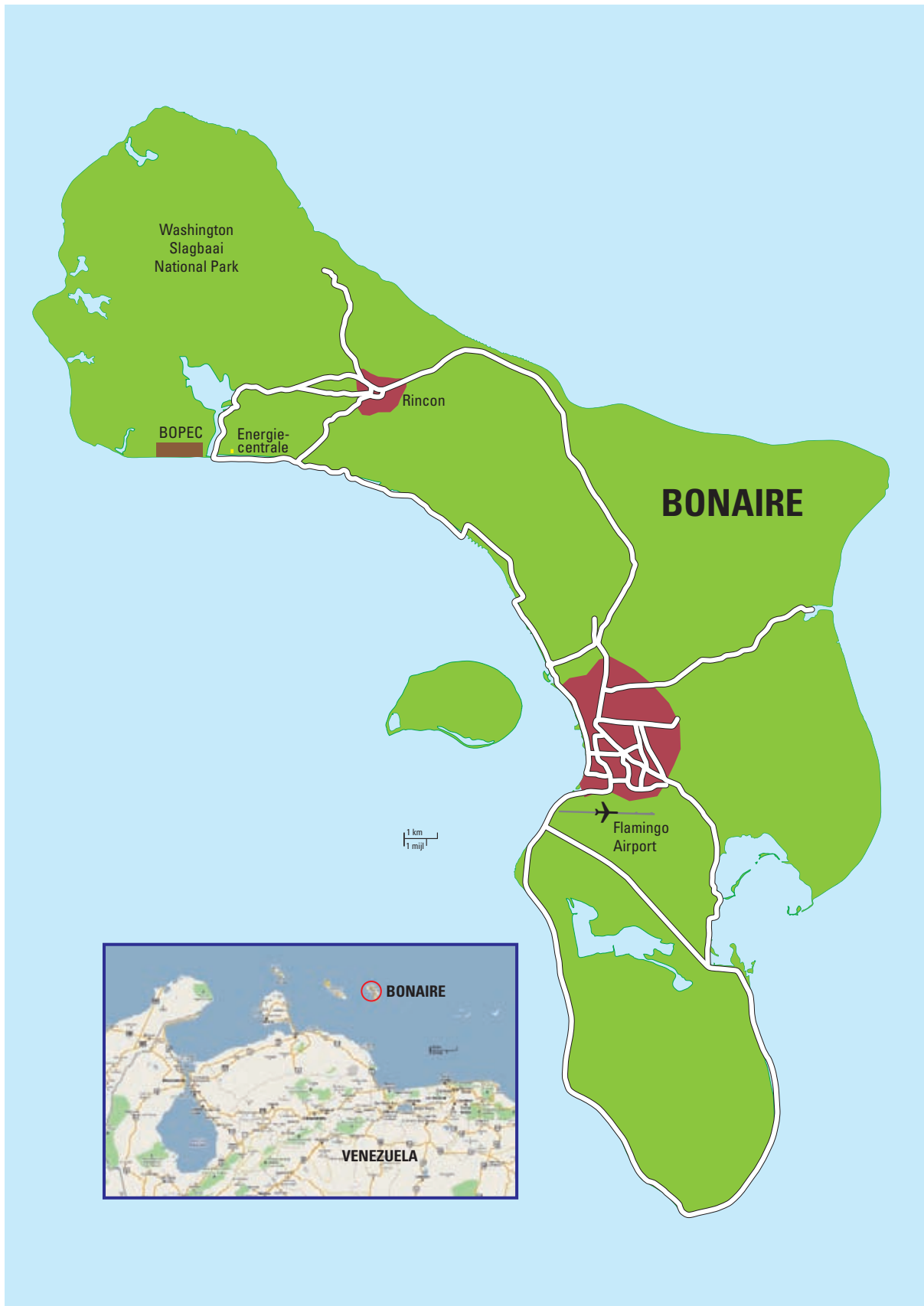
De omgeving van BOPEC

De tankterminal ligt op de noordwestpunt van het eiland, aan de rand van het beschermde natuurgebied Washington Slagbaai Nationaal Park. Het natuurgebied bestrijkt de hele noordpunt van het eiland en heeft een oppervlakte van 60 vierkante kilometer. De ondergrond waarop het BOPEC-terrein ligt, bestaat tot een diepte van circa 25 meter onder zeeniveau uit koraaldebris (bioklastische kalk). Het koraaldebris is een gesteente waar zeewater gemakkelijk in kan doordringen. Op 1 kilometer afstand van BOPEC, aan de oostkant, is de elektriciteitscentrale van Bonaire gevestigd. Bonaire telt twee woonkernen; de hoofdstad Kralendijk met circa 11.300 inwoners en het op circa vijf kilometer van BOPEC gelegen Rincon, met circa 1.700 inwoners. Er staan geen woningen in de directe omgeving van BOPEC.

27 Jumelage is een vriendschapsband tussen twee instellingen.

28 Memorie van Toelichting, Wet volkhuysvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES, TK 2009-2010, 32 473, nr. 3, pagina 4.

29 KNMI Hurricane seizoen



Figuur 3: Bonaire met de locatie van BOPEC en de geografische ligging.

2.3 VERLOOP VAN HET VOORVAL

Op 8 september 2010 was er noodweer met weinig wind, onweer en regen op Bonaire. Rond 12.00 uur ging in de controlekamer van BOPEC, na een bliksemflits, het brandalarm van tank 1901 af. Het personeel van de afdeling *operations* stelde bij deze tank vast dat er daadwerkelijk brand was uitgebroken en dat het ging om een zogenaamde *rimseal fire*³⁰. Deze informatie werd doorgegeven aan het *Emergency Reaction Team* van BOPEC. Vervolgens zagen de medewerkers rook bij een tweede tank circa 800 meter verder op, tank 1931³¹, zonder dat in de controlekamer van het brandmeldsysteem een brandalarm was ontvangen. Ook hier ging het om een *rimseal fire*. Direct heeft BOPEC bij zusterbedrijven op Curaçao en in Venezuela om extra schuimvormend middel gevraagd. De brandbestrijding van beide branden liep parallel.

Omwille van de leesbaarheid worden de twee branden afzonderlijk beschreven. Eerst het verloop van de bestrijding van de brand in tank 1901 en daarna het verloop van de brandbestrijding bij de tank 1931.

De tank met ruwe olie, 1901

Tank 1901 bevatte ruwe olie met de classificatie zeer brandgevaarlijke en was bij het uitbreken van de brand voor ongeveer éénzesde gevuld (circa 14.500 m³). Na het constateren van de brand in deze tank, opende het personeel van BOPEC vanuit de controlekamer de toevoerleiding van de stationaire blusinstallatie van deze tank. Vervolgens werden in het pomphuis de bluswaterpompen handmatig gestart. Twee van de vier bluswaterpompen waren niet beschikbaar. De stationaire blusinstallatie werkte niet, omdat door de waterdruk de schuimleiding bij de tank afbrak en er gaten in de leiding ontstonden. Vijf werknemers van BOPEC zijn via de trap de tank opgegaan. Drie van de vijf werknemers hebben met zes handbrandblussers geprobeerd de brand te blussen terwijl twee werknemers op het bordes toezicht hielden. Het lukte niet het vuur te doven.

Ondertussen werd door het *Emergency Reaction Team* van BOPEC contact opgenomen met de *general manager* van BOPEC. Deze nam op zijn beurt contact op met de gezaghebber en vroeg om de inzet van de eilandbrandweer. Om 12.15 uur ontving de eilandbrandweer op de hoofdpst, op de luchthaven Flamingo bij Kralendijk, van BOPEC een melding van een tankbrand. Twee brandweerwagens (tankautospuiten) met een volledige voorraad schuimvormend middel vertrokken direct naar BOPEC.

Rond 12.45 uur kwamen de brandweerwagens bij BOPEC aan. Zij gingen elk naar één tankbrand, waar zij door medewerkers van BOPEC werden ingezet bij de brandbestrijding. Ook de commandant, de plaatsvervangend commandant en het hoofd repressie gingen gezamenlijk vanaf de hoofdpst in Kralendijk naar BOPEC. Zij waren rond 13.00 uur ter plaatse. De commandant bleef bij de poort van BOPEC om de brandbestrijding te coördineren. Om de toegangsweg naar BOPEC vrij te houden voor hulpverleners heeft de politie de weg afgezet.

De brandweercommandant heeft één *crashtender*³² met een volledige voorraad schuimvormend middel laten komen. Die werd ingezet bij de blussing van de tank met ruwe olie (1901) en later bij de tank met nafta (1931). Uiteindelijk werd de brand in de tank met ruwe olie (1901) aan het eind van de middag van 8 september handmatig geblust door een gezamenlijke actie van de eilandbrandweer en de brandweer van BOPEC. Bij deze handmatige blussing stond de brandweer van BOPEC op het bordes langs de rand van de tankwand. Om te kunnen blussen had de brandweer twee brandslagen langs de trap van de tank omhoog gedragen naar het bordes. Op het bordes koppelde de brandweer twee blusslangen aan deze brandslangen. Voor het blussen werd schuimvormend middel van de *crashtender* gebruikt.

30 Tussen het drijvend dak en de tankwand was rondom een flexibele afdichting de zogenaamde *seal* gemonteerd. Bij de tank bevond de brand zich bij het uitbreken langs deze afdichting, een zogenaamde *rimseal fire*.

31 De verklaringen over het ontdekken van de brand in tank 1931 lopen uiteen. Sommige geïnterviewden hebben verklaard dat de brand gelijk met die in tank 1901 is ontdekt, terwijl anderen hebben verklaard dat deze pas is ontdekt toen het personeel van BOPEC bij tank 1901 aan het blussen was.

32 Een *crashtender* is een speciaal type brandweervoertuig dat voornamelijk voor vliegtuigbrandbestrijding wordt gebruikt.

De gezaghebber nam, nadat hij geïnformeerd was over de brand bij BOPEC, contact op met de brandweercommandant die hem informeerde over de situatie. Later werd de gezaghebber telefonisch geïnformeerd door de kwartiermakers³³ die vanwege de brand op zijn verzoek ter plaatse waren.³⁴ Om 14.00 uur besloot de gezaghebber naar BOPEC te gaan, waar hij tussen 14.30 en 15.00 uur aankwam. Om de gezaghebber van specifieke informatie over tankbranden te voorzien, stelden de aanwezige kwartiermakers voor om advies in te winnen bij het Beleidsondersteunend team milieu-incidenten (BOT-mi) in Nederland. Dat is gebeurd rond 14.30 uur. Nadat de gezaghebber zich ter plaatse had laten informeren over de situatie, besloot hij te blijven en zich in te zetten voor het verkrijgen van extra mensen, materieel en blusmiddelen. Rond 17.00 uur, nadat de brand in de tank met ruwe olie (1901) was geblust, verliet de gezaghebber het terrein van BOPEC.

De havenmeester in Kralendijk werd om ongeveer 12.30 uur telefonisch geïnformeerd dat er brand was in twee tanks bij BOPEC. Op dat moment lagen er twee schepen aangemeerd bij BOPEC. De havenmeester werd door BOPEC geïnformeerd over de beslissing om deze te ontkoppelen van de installatie van BOPEC. Hierover had hij telefonisch contact met de kapiteins van deze twee schepen. Vervolgens reed de havenmeester van Kralendijk naar BOPEC en voeren twee sleepboten vanaf Kralendijk naar BOPEC. Het duurde enige tijd voordat de schepen ontmeerd waren. Na ongeveer anderhalf uur, rond 15.00 uur, waren de schepen weg van de steigers van BOPEC.

Nadat beide schepen ontkoppeld waren, werd de havenmeester gebeld door de kustwacht (Kustwacht Nederlandse Antillen & Aruba). Die bood aan om het schip de Hr. Ms. Zuiderkruis van de Nederlandse Marine te sturen om te helpen bij de branden bij BOPEC. De havenmeester nam contact op met de brandweercommandant over de inzet van de kustwacht. De brandweercommandant gaf aan dat hij behoefte had aan pompen om het bluswater op druk te brengen en schuimvormend middel. Het inzetten van de Hr. Ms. Zuiderkruis verliep via de gezaghebber. Hr. Ms. Zuiderkruis is initieel door het *Rescue Coordination Centre* (RCC) van de Kustwacht Nederlandse Antillen & Aruba naar Bonaire gestuurd om gereed te zijn om hulp te verlenen. Rond 16.00 uur kwam de Hr. Ms. Zuiderkruis aan bij BOPEC. In eerste instantie gaf BOPEC de Hr. Ms. Zuiderkruis geen toestemming om aan te meren. Na ongeveer anderhalf uur is via de gezaghebber aan BOPEC toestemming gevraagd om de Hr. Ms. Zuiderkruis met spoed te laten aanmeren. Die toestemming kwam rond 18.25 uur. Om 20.25 uur heeft de gezaghebber bij de Gouverneur van de Nederlandse Antillen een verzoek voor militaire bijstand ingediend om bemanningsleden en materiaal van Hr. Ms. Zuiderkruis in te kunnen zetten op de wal. De Commandant Zeemacht in het Caribische gebied heeft vervolgens Hr. Ms. Zuiderkruis opgedragen de gevraagde ondersteuning te leveren.

De Hr. Ms. Zuiderkruis had twee brandbestrijdingsploegen aan boord, een ondersteuningsploeg en schuimvormend middel. Ook beschikte de Hr. Ms. Zuiderkruis over pompen waarmee bluswater met voldoende druk aan BOPEC geleverd kon worden. De pompen van de Hr. Ms. Zuiderkruis werden verbonden met het bluswatersnet van BOPEC. Van deze voorziening is geen gebruik gemaakt. Daarbij leverde de Hr. Ms. Zuiderkruis 40 vaten van 20 liter schuimvormend middel. Daarvan zijn ongeveer tien vaten handmatig gelost op de steiger van BOPEC.

33 Van het Ministerie van VROM en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

34 Met als doel informatie te verzamelen in verband met het plan om het rampenbestrijdingsplan te actualiseren.



Figuur 4: Aankomst Hr. Ms. Zuiderkruis met op de achtergrond de brandende tank met nafta³⁵

De tank met nafta, 1931

Tank 1931 bevatte nafta en was voor een kwart gevuld (circa 22.300 m³). Hier werd eveneens de toevoerleiding van de stationaire blusinstallatie van de tank ingeschakeld vanuit de controlekamer. De brand ging niet uit. Rond 13.00 uur arriveerde de plaatsvervangend commandant van de eilandbrandweer, die begaf zich naar de tank met nafta. Een tankautospuit van de eilandbrandweer bij tank 1931 was al bijna door haar schuimvoorraad heen. Ook stond er een waterkanon van BOPEC dat gebruikt werd om de tankwand aan de buitenkant te koelen met water. Er werd een extra pomp, een zogenaamde boosterpomp, aangesloten op het bluswatersysteem om bluswater met voldoende druk te leveren aan het bluskanon. Die boosterpomp ging kapot. De volgende die werd gebracht, was ook kapot. Er waren geen andere mobiele blusmiddelen beschikbaar, omdat die werden ingezet bij de tank met ruwe olie (1901). Ook raakte het schuimvormend middel van de eilandbrandweer op.

Bij de pogingen om de branden te blussen met behulp van de stationaire installaties, is door het aan- en afkoppelen en de verstoppingen schuimvormend middel van BOPEC verloren gegaan.

Rond 14.30 uur werd het blussen van de tank met nafta met mobiele middelen gestopt omdat de boosterpomp kapot ging. Omdat de stationaire blusinstallatie van deze tank niet goed functioneerde door een lekkage en het schuim uit de wagens van de eilandbrandweer op was, besloot de brandweercommandant één crashtender te laten komen. Toen die arriveerde, werd die eerst ingezet bij het blussen van de tank met ruwe olie (1901) en later bij de tank met nafta (1931).

Rond 16.15 uur werd, naar aanleiding van het inmiddels verkregen advies van het Beleidsondersteunend team milieu-incidenten (BOT-mi), het koelen van de tank met nafta met een waterstraal gestopt.

Rond 16.30 uur arriveerden er twee brandweermensen van het zusterbedrijf op Curaçao en vier brandweerlieden van het moederbedrijf in Venezuela (PDVSA), die door BOPEC waren opgeroepen.

Vanaf het moment dat de brand in de tank met ruwe olie (1901) was geblust rond 17.00 uur, was al het blusmateriaal beschikbaar voor een inzet bij de tank met nafta (1931). Met de niet goed functionerende stationaire blusinstallatie waren enkele delen van de brand langs de rand van het drijvend dak in de tank geblust, terwijl de brand op andere plekken niet geblust werd en zich verder kon ontwikkelen. Het vuur bleef onder meer branden ter hoogte van de buitentrap, die door de stralingswarmte te heet werd om te betreden. Daarmee was de toegang tot de rand van de tankwand en het dak van de tank afgesloten.

Rond 20.20 uur werd met een warmtebeeldcamera van de Marine vastgesteld dat de temperatuur onder de brand overeenkwam met de omgevingstemperatuur. Ter hoogte van de brand bedroeg de temperatuur enkele honderden graden. Op dat moment stond er één waterkanon opgesteld die water tegen de tankwand spoot.

Om 21.35 uur ondernamen brandweermensen van PDVSA een poging om vanuit de hijskraan van BOPEC de brand te bestrijden. Dit bleef zonder resultaat. Ondertussen arriveerde een sleepboot uit Curaçao met aan boord schuimvormend middel in drums³⁶ van 200 liter en waterkanonnen. De hijskraan van BOPEC en bemanning van de Hr. Ms. Zuiderkruis werden ingezet om de sleepboot van Curaçao te lossen.

Op initiatief van brandweermensen van PDVSA kwamen om 22.00 uur de *general manager* van BOPEC, de eilandbrandweer, de PDVSA brandweerploeg en de Marine voor het eerst bij elkaar om gezamenlijk een inzetplan te maken. Er werd afgesproken dat om 23.00 uur gezamenlijk één gecoördineerde schuimblussing uitgevoerd zou worden met als doel de brand te stoppen. Vervolgens ging iedereen aan de slag om zich klaar te maken voor deze gezamenlijke schuimblussing. Doordat de voorbereidingen nog in volle gang waren, werd de afgesproken deadline van 23.00 uur niet gehaald.

Rond 23.15 uur werd een explosie waargenomen. Rond 23.30 uur escaleerde de brand in de tank met nafta voordat de voorgenomen gezamenlijke inzet was uitgevoerd. Er ontstond een enorme vuurzee die aan één kant van de tank over de wand kwam. De vlammen rolden over de tankwand. Er werden diverse kleine explosies en één doffe klap gehoord. Na de escalatie besloot de Hr. Ms. Zuiderkruis direct te vertrekken in verband met de veiligheid van het schip, er bleef wel marinepersoneel achter om bijstand te verlenen.

Rampenstaf

Nadat de gezaghebber was geïnformeerd over de escalatie van de brand, besloot hij een deel van de rampenstaf bijeen te roepen op het BOPEC terrein. De rampenstaf bestond uit: de Officier van Justitie, de brandweercommandant, de politiechef, een vertegenwoordiger van de Dienst Ruimtelijke Ontwikkeling en Beheer, de Dienst gezondheidszorg en Hygiëne, de kabinetchef, een beleidsmedewerker, een juridisch medewerker en de secretaris van de commissaris voor Bonaire, Sint Eustatius en Saba. De kwartiermakers, de *general manager* van BOPEC en de Marinecommandant van de Hr. Ms. Zuiderkruis sloten zich aan bij het gezelschap.

36 Het is onbekend hoeveel drums van 200 liter zijn aangevoerd door de sleepboot afkomstig uit Curaçao.



Figuur 5: Escalatie van de brand³⁷

Donderdag 9 september

Tussen 01.30 en 02.00 uur kwam de rampenstaf bij BOPEC bijeen. De rampenstaf nam een aantal gevolgscenarió's door en besloot niet nogmaals met het hele gezelschap bij elkaar te komen, omdat er geen sprake was van een ramp. Door de politie is in de omgeving van BOPEC gecontroleerd of evacuatie van bewoners nodig was, dat was niet het geval. Op donderdag 9 september kwam 's middags een klein deel van de deelnemers aan de rampenstaf opnieuw bij elkaar. Tijdens deze bijeenkomst gaf de gezaghebber de leiding over de brandbestrijding over aan de commandant van de brandweerploeg van PDVSA. Vanaf dat moment werd de tank met nafta niet meer geblust, alleen gekoeld. De omliggende tanks werden gekoeld. Gedurende de nacht was de eilandbrandweer naar huis gegaan om te rusten. De eilandbrandweer had geen personeel om de ploeg, die tot dan toe aanwezig was geweest, af te lossen.

Om 15.00 uur arriveerde de eerste lading schuimvormend middel bij BOPEC, vanuit PDVSA Venezuela.

Vrijdag 10 september

Vrijdagmorgen 10 september rond 04.30 uur nam de brand in de tank met nafta af. De verantwoordelijkheid voor het nablussen was kort daarvoor van de PDVSA ploeg overgedragen aan de eilandbrandweer. Om 05.00 uur arriveert meer schuimvormend middel vanuit PDVSA Venezuela. Om 06.00 uur ontving de gezaghebber advies van het BOT-mi. Dit advies luidde: *niet blussen, laten branden wat er brandt. Hierna de tank 24 uur laten afkoelen*. Omdat de gezaghebber had geconstateerd dat de wind was gedraaid en er overlast van rook en roet dreigde voor de bevolking werd het advies van BOT-mi niet gevolgd. Vanaf 10.00 uur werd door BOPEC en de eilandbrandweer opnieuw geblust met schuim. Tegelijkertijd werd de buitenwand gekoeld. Om 12.00 uur leek de brand in de tank met nafta geblust. In de middag laaide de brand toch weer op. Om 19.00 uur gaf de commandant van de eilandbrandweer het sein brand meester. Tot 22.00 uur bleef de brandweer koelen.

Zaterdag 11 september

Op zaterdag 11 september verschenen er toch weer brandhaarden. Op zaterdagmiddag was de brand in de tank met nafta (1931) daadwerkelijk uit.

3 ANALYSE

In dit hoofdstuk worden de feiten uit het vorige hoofdstuk geanalyseerd. De eerste paragraaf beschrijft de oorzaak van de branden. De tweede paragraaf beschrijft wat BOPEC en de autoriteiten hebben gedaan om branden door blikseminslag te voorkomen (preventie). Daarop volgt een analyse van de wijze waarop BOPEC en de eilandbrandweer voorbereid waren op een brand en de brandbestrijding (preparatie en repressie). De paragrafen preventie, preparatie en repressie beschrijven het referentiekader en geven een analyse van de feitelijke situatie aan de hand van dit referentiekader.

3.1 OORZAAK VAN DE BRANDEN

De twee branden bij BOPEC, op meerdere plekken langs de *seal* van het drijvend dak van de tanks, zijn op 8 september 2010 direct na blikseminslag ontstaan. Een blikseminslag is een elektrische ontlading uit de lucht naar de aarde, eventueel via een goed geleidend object als dat beschikbaar is. Stalen opslagtanks geleiden goed.



Figuur 6: De brand in tank 1931 op 8 september 2010 om 17.22 uur³⁸

De Onderzoeksraad heeft niet kunnen vaststellen waar de bliksem precies is ingeslagen. Ook een inslag in de directe omgeving van een tank kan een tankbrand veroorzaken.³⁹ Dát de bliksem is ingeslagen in tank 1931, blijkt uit roetsporen ten gevolg van vonkoverslag⁴⁰ die zijn aangetroffen op de tankwand. De elektrische lading, veroorzaakt door de blikseminslag, is overgeslagen van de tankwand naar een nabij gelegen elektriciteitskabel. De elektriciteitskabel werd heet doordat deze niet bedoeld was voor het afvoeren van de hoeveelheid elektriciteit afkomstig van blikseminslag.

38 Bron: Kustwacht Nederlandse Antillen & Aruba

39 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, lighting protection of floating roof storage tanks, June 1997, page 2

40 Vonkoverslag geeft een typerend handvormig roetspoor zoals weergegeven op de foto in figuur 7.

De kunststofomhulling van de elektriciteitskabel is gesmolten door deze hitte en vast geplakt aan een aardkabel van de tank (zie figuur 7). De Onderzoeksraad acht het aannemelijk dat beide branden het gevolg zijn van blikseminslag, waarschijnlijk als gevolg van twee verschillende elektrische ontladingen. Bij blikseminslag in of direct naast de tank ontstaan vlambogen met name bij de *seal* op de overgang van de tankwand naar het drijvend dak. In de volgende paragraaf staat de werking van de *seal* beschreven. De vlambogen ontstaan juist daar omdat de *seal* een onderbreking vormt tussen het staal van het dak en de wand die de elektrische stroom geleiden. De elektrische lading vormt een boog van de ene geleider naar de andere, de zogenaamde vlamboog, zowel boven de *seal* als in de dampruimte eronder.⁴¹



Figuur 7: De buitenkant van de tankwand van tank 1931 met links verse roetsporen ten gevolg van vonkoverslag, de aardkabel en aangesmolten elektriciteitskabel Bron: Onderzoeksraad

In 1997 is door een samenwerkingsverband van 16 grote oliebedrijven⁴² een project gestart om de gevaren die horen bij opslagtanks met een drijvend dak en een diameter groter dan 40 meter in kaart te brengen. In dit onderzoek zijn 2.420 opslagtanks met een drijvend dak met 33.909 bedrijfsjaren in de periode van 1981-1995 op 164 locaties in 36 landen meegenomen. Het resultaat; er zijn 62 tankbranden gerapporteerd waarvan 55 *rimseal fires* waarvan 52 veroorzaakt door blikseminslag. Uit onderzoek is gebleken dat er in 2004 bij BOPEC ook een *rimseal fire* was.

3.2 BRANDPREVENTIE

Brand is vanuit veiligheids-, milieu- en economisch oogpunt een ongewenste situatie. Om deze situatie te voorkomen moet BOPEC maatregelen treffen. *Rimseal fires* zijn het meest waarschijnlijke brandscenario bij opslagtanks met een drijvend dak, met blikseminslag als meest voorkomende ontstekingsbron.⁴³

41 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, lighting protection of floating roof storage tanks, June 1997, figure 8.

42 Agrip petrol, BP, Conoco, DEA, Elf, Exxon, MOL, Mobil, OMV, Petrofina, Repsol, Saudi aramco, Shell, Total, Veba en WRG.

43 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, June 1997, page 12.

De volgende paragraaf beschrijft het referentiekader voor de preventieve maatregelen die brand als gevolg van blikseminslag moeten voorkomen. Daarna volgt een vergelijking tussen de feitelijke situatie bij BOPEC en het referentiekader, gevolgd door de conclusies die de Onderzoeksraad daaruit trekt.

3.2.1 Referentiekader

Er zijn geen publiekrechtelijke regels van toepassing op BOPEC doordat het Bestuurscollege van Bonaire voor BOPEC geen invulling heeft gegeven aan het wettelijk kader, de Hinderverordening en de Eilandsverordening brandweerwezen noch voorwaarden heeft gesteld bij de vrijstelling van deze regels. BOPEC hanteert de standaarden en 'aanbevolen praktijken' die worden uitgegeven door *The American Petroleum Institute (API)*. Ook in de overeenkomst tussen BOPEC, de Nederlandse Antillen en Bonaire wordt verwezen naar deze regels. Daarom hanteert de Onderzoeksraad de API documenten als het referentiekader. Voor dit onderzoek zijn de volgende API documenten van belang:

- *API 650 Standard, Welded Tanks for Oil Storage, July 1973 en June 2007*
- *API 653 Standard, Tank Inspection, Repair, Alteration and Reconstruction, Augustus 2010*
- *API 2003 Recommended practice, Protection Against Ignitions Arising Out of Static, Lightning and Stray Currents, September 1998*
- *API 545 Recommended practice, Lightning Protection of Aboveground Storage Tanks for Flammable or Combustible Liquids, October 2009*
- *API 2001 Recommended practice, Fire Protection in Refineries, May 2005*
- *API 2021 Recommended practice, Management of Atmospheric Storage Tank Fires, May 2001, reaffirmed June 2006*

De Onderzoeksraad heeft gekeken of BOPEC aan de eisen uit de API documenten voldoet. Voor dit onderzoek is van de API 650, de standaard voor het bouwen van tanks, de thans geldende versie gebruikt en de versie die gold in 1974, het bouwjaar van de tanks.

3.2.2 Brandpreventie bij BOPEC

Het ontwerp van de opslagtanks

Het ontwerp van een opslagtank is afhankelijk van de eigenschappen van de vloeistof die wordt opgeslagen. Volgens opgave van BOPEC bevatte tank 1901 ruwe olie van het type 'napo crude'. Deze ruwe olie heeft een vlampunt⁴⁴ van 15,6 graden Celsius en een variabel kooktraject⁴⁵. Tank 1931 bevatte 'nafta catalitica' met een vlampunt lager dan -40 graden Celsius en een kooktraject van 30-202 graden Celsius. Dit betekent dat beide stoffen bij een gemiddelde omgevingstemperatuur van 30 graden Celsius, zoals op Bonaire, voldoende brandbare damp afgeven om bij aanwezigheid van vonken en vermengd met de buitenlucht te ontsteken.

BOPEC heeft de opslagtanks in 1974 gebouwd. Voor zover de Onderzoeksraad dit heeft kunnen achterhalen, is dit gebeurd in overeenstemming met de *API 650 welded steel tanks for oil storage, July 1973*. Om te voorkomen dat de brandbare damp zich boven de vloeistof verzamelt, slaat BOPEC deze stoffen op in opslagtanks met een drijvend dak. Doordat het dak op de brandbare vloeistof drijft, is er weinig dampruimte tussen de vloeistof en het dak. Hierdoor wordt brand- en explosiegevaar gereduceerd, ten opzichte van een tank met een vast dak.

Doordat het drijvend dak bij het legen en vullen van de tank vrij moet kunnen bewegen langs de tankwand, is er ruimte nodig tussen de *seal* en de tankwand. Hierdoor treden altijd dampverliezen op. Bij opslagtanks met een drijvend dak kan brandbare damp op drie manieren vrijkomen:

1. Langs de *seal* door uitdamping;
2. Bij een lossing, door het verdampen van het vloeistoflaagje dat achterblijft op de tankwand bij het legen van de tank;
3. Bij vullen, door uitdampen van nafta of ruwe olie die op het dak of op de *seal* terecht kan komen als gevolg van te snel of te veel vullen van de tanks.

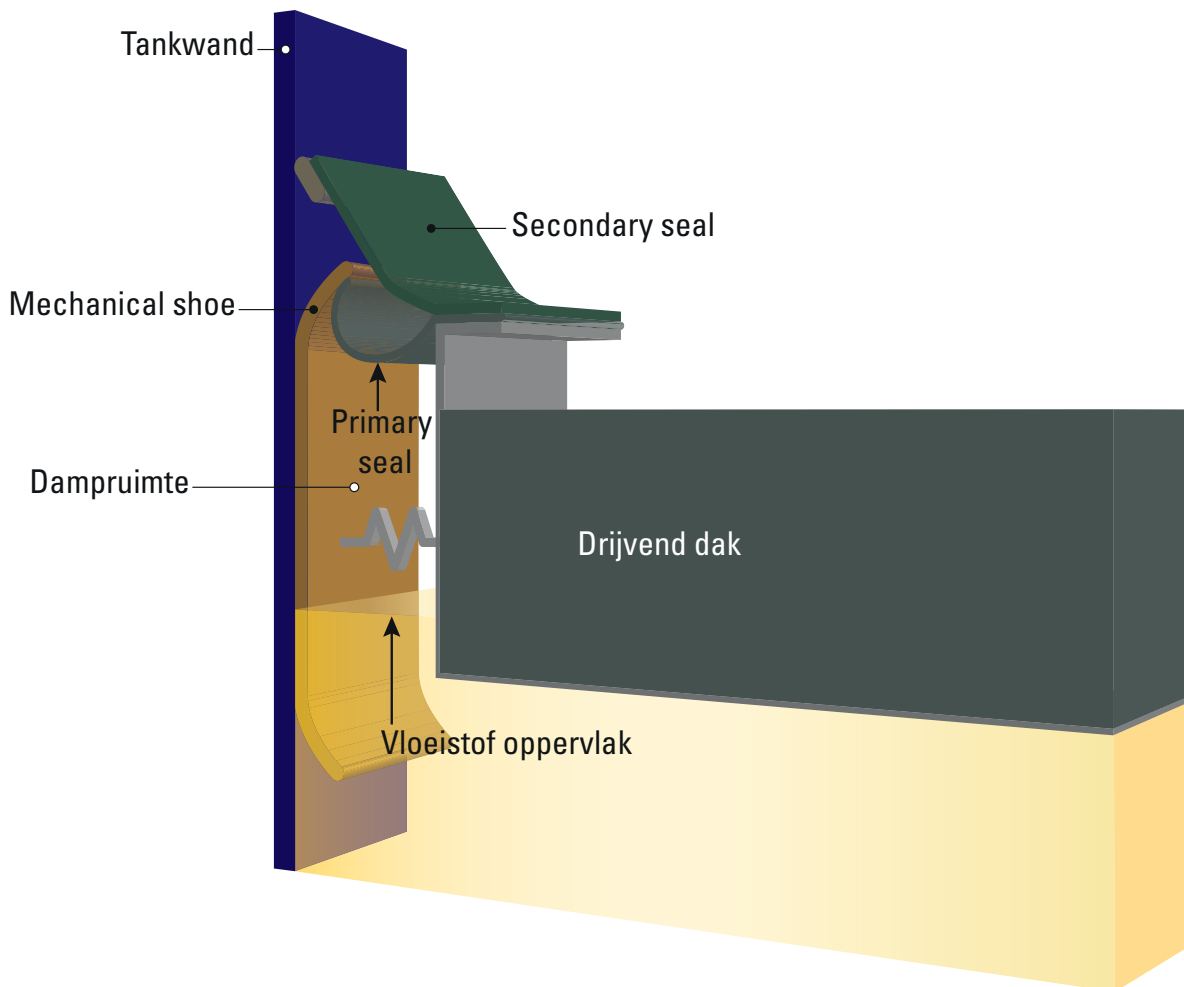
44 Het vlampunt van een stof is de laagste vloeistoftemperatuur waarbij de stof nog genoeg damp afgeeft om tot ontbranding te kunnen komen wanneer het damp/luchtmengsel in contact komt met een ontstekingsbron.

45 Het kooktraject is het temperatuurgebied waarin een vloeistofmengsel overgaat naar de gasfase.

Omdat beide stoffen snel verdampen hebben de tweede en derde optie zeer waarschijnlijk bij het ontstaan van de branden op 8 september 2010 geen rol gespeeld. De laatste activiteit bij beide tanks was een lossing. De mogelijkheid van de aanwezigheid van vloeibaar product op het dak of op de *seal* als gevolg van te snel of te veel vullen van de tanks valt hiermee af. De laatste lossing van nafta vanuit tank 1931 naar een schip, vond plaats in de periode van 3 tot en met 5 september 2010. De brand ontstond op 8 september. Door analyse van het ontwerp en het onderhoud van de *seal* kan worden nagegaan of de overgebleven optie aan de orde was. Hier wordt in de volgende paragrafen op ingegaan.

Het ontwerp van de seal

Een *seal* heeft als functie het dampverlies van de ruwe olie of nafta tot een minimum te beperken door het afdichten van de overgang tussen dak en tankwand. Omdat het dak moet kunnen bewegen zijn *seals* zijn nooit volledig dampdicht. Om een indruk te geven van de hoeveelheid brandbare damp die bij een goed functionerend *seal* via deze weg kan vrijkomen heeft de Onderzoeksraad de dampverliezen berekend⁴⁶ voor beide tanks (zie tabel 1). Het type *seal* dat wordt toegepast is bepalend voor de uitkomst van deze berekening. Uit tekeningen en documentatie van BOPEC blijkt dat beide tanks waren uitgerust met een *mechanical shoe* voorzien van een *primary seal*. De tank met ruwe olie (1901) had naast de *primary seal* ook een *rim-mounted secondary seal*.



Figuur 8: Vereenvoudigde en schematische weergave van een *mechanical shoe seal* met een *primary seal* en een *secondary seal* (tank 1901). Tank 1931 had alleen een *primary seal*

46 Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag, handboek emissiefactoren, rapportage reeks Milieu-Monitor, nummer 14, maart 2004.

Bij de *mechanical shoe seal* wordt een plaat van metaal, de zogenaamde *shoe*, tegen de tankwand gedrukt door een open mechanische constructie die met het drijvend dak verbonden is. De onderkant van de *shoe* bevindt zich in de opgeslagen vloeistof. De *shoe* en het drijvende dak zijn met elkaar verbonden door een ruim bemeten flexibele rubber flap⁴⁷, de *shoe* en de flap samen zijn de *primary seal*. De rubber flap sluit de opening af boven de mechanische constructie, tussen de *shoe* en het drijvende dak. De rubber flap is ruim bemeten (hangt veelal slap) om beweging van het dak mogelijk te maken.

Bij de tank met ruwe olie bevindt zich boven de *primary seal* een tweede rubber flap⁴⁸, de *secondary seal*. Mocht de *primary seal* damp doorlaten, dan wordt die tegengehouden door de *secondary seal*. De *secondary seal* is verbonden met het dak en steunt tegen de wand. Het rubber van de *secondary seal* ligt op een metalen kam die de flap op zijn plaats houdt. De *secondary seal* is bepalend bij het terugdringen van dampverliezen, doordat de gehele ruimte tussen het dak en de tankwand wordt afgedekt. Dit is terug te zien in de resultaten van de berekening (zie bijlage 5) van de dampverliezen die in onderstaande tabel zijn weergegeven. In dit theoretische model betekent een *secondary seal* een afname van 79% brandbare damp. *Seals* met een *primary* en *secondary seal* laten minder damp door.

Tank	Met/ zonder <i>secondary seal</i>	Dampverlies via de <i>seal</i> ⁴⁹
Nafta (1931)	Met (rim mounted <i>secondary seal</i>)	12.874 kg per jaar
	Zonder (<i>primary seal</i> only) ⁵⁰	163.114 kg per jaar
Ruwe olie (1901)	Met (rim-mounted <i>secondary seal</i>) ⁵¹	1.807 kg per jaar
	Zonder (<i>primary seal</i> only)	22.899 kg per jaar

Tabel 1: Dampverlies via een goed functionerend *seal*

De wijze waarop een *seal* wordt uitgevoerd, is maatwerk voor elke tank. Bij de uitvoering wordt namelijk rekening gehouden met lasnaden in de tankwand en met een zekere mate van 'onrondheid' van de tankwand. De keuze van het materiaal voor de rubber *seal* is eveneens afhankelijk van de specifieke toepassing. BOPEC heeft bij alle tanks Buna-N gebruikt, een materiaal dat redelijk bestand is tegen koolwaterstoffen zoals nafta en ruwe olie, slecht bestand is tegen UV-licht, en geen brandvertragende werking heeft. De thans geldende API 650 standaard schrijft geen specifiek *seal*-materiaal voor. Wel worden voorbeelden gegeven van veel voorkomende materialen voor ruwe olie, raffinageproducten en benzine. Buna-N wordt als voorbeeld genoemd bij raffinageproducten (zoals nafta)⁵², niet bij ruwe olie.

De API 650 standaard die van kracht was tijdens de bouw van de tanks, stelt geen specifieke eisen aan het type *seal* of de dampdichtheid van de *seals*. De meest recente versie van de API 650⁵³ standaard verwijst voor de dampdichtheid van de *seals* naar lokale wet- en regelgeving.⁵⁴ Bonaire had deze wet- en regelgeving niet.

47 2008 Buna-N.

48 2008 Buna-N.

49 De dampverliezen die optreden bij vullen van de tank zijn niet meegenomen in deze berekening.

50 Tank 1931 had een *mechanical shoe seal* – vapor stop *seal* met een *primary seal*.

51 Tank 1901 had een *mechanical shoe seal* – pantograph met contragewichten, een *primary* en rim mounted *secondary seal*.

52 API standard 650, welded steel tanks for oil storage, American Petroleum Institute, eleventh edition, June 2007, addendum 1 & 2, effective date May 1 2010. Appendix H 4.4.2.

53 API standard 650, eleventh edition, June 2007, addendum 1 & 2, effective date May 1 2010.

54 API 650, eleventh edition, C.3.13.3.

De dampdichtheid van de vier typen *seals*⁵⁵ die te koop zijn, loopt sterk uiteen. De dampdichtheid van de mechanial *shoe* met een *primary seal*, die BOPEC had op de tank met nafta (1931), is slecht te noemen. Wanneer een *secondary seal* is aangebracht, zoals BOPEC bij de tank met ruwe olie (1901) heeft gedaan, is de dampdichtheid ten opzichte van de andere beschikbare typen *seals* goed. Wanneer *seals* op maat gemaakt zijn voor de tank en goed zijn gemonteerd, is er weinig onderhoud nodig. Indien er sprake is van achterstallig onderhoud, is er bij het type *seal* van BOPEC een aantal scenario's waarbij mogelijk damp kan ontsnappen:

- Wanneer door corrosie gaten ontstaan in de metalen *shoe*;
- Wanneer de metalen *shoe* niet goed aansluit op de tankwand doordat:
 - a. de mechanische constructie niet of niet goed functioneert;
 - b. er oneffenheden op de tankwand zijn, bijvoorbeeld vuil;
 - c. de tankwand niet rond meer is en er een ruimte ontstaat tussen het ronde dak en de ovale tankwand die niet meer overbrugd kan worden door de mechanische constructie;
 - d. zich in slap hangende rubberflap van de *primary seal* afval of regenwater ophoopt waarbij het gewicht hiervan ervoor zorgt dat de *shoe* wordt losgetrokken van de tankwand.
- Wanneer een rubber flap versleten of kapot is.

Bij een inspectie van buitenaf kunnen bovenstaande gebreken met het blote oog worden vastgesteld. De API 653, *tankinspection, repair, alteration, and reconstruction*⁵⁶, schrijft voor dat een dergelijke inspectie minimaal eens per maand moet worden uitgevoerd⁵⁷ en dat de resultaten daarvan moeten worden gedocumenteerd.⁵⁸ Door BOPEC is verklaard dat het personeel van de afdeling *operations* de inspecties van buitenaf uitvoert. Deze inspecties werden niet gedocumenteerd. Tijdens de twee bezoeken (in september 2010 en februari 2011) van onderzoekers van de Onderzoeksraad aan BOPEC is bij verschillende tanks vastgesteld dat de metalen *shoe* van de *seals* op meerdere plaatsen niet goed aansloot op de tankwand en dat de tankwanden vuil waren. Ook waren er mangaten geopend en lagen er spullen op het dak (zie bijlage 4). De Onderzoeksraad concludeert op basis hiervan het ontbreken van inspectierapporten die kunnen aantonen dat maandelijks preventieve inspecties zoals voorgeschreven in de API 653 zijn uitgevoerd en de waarnemingen tijdens de bezoeken dat er geen maandelijks inspecties van de *seals* zijn uitgevoerd. Uit een onderzoek door de branche blijkt dat blikseminslag ook brand kan veroorzaken wanneer de *seals* goed onderhouden zijn. *Secondary seals* en brandwerend rubber materiaal kunnen de snelheid van het uitbreiden van de brand beperken.⁵⁹

Bliksemgeleiding en aarding

Om de elektriciteit als gevolg van een blikseminslag optimaal en gecontroleerd af te voeren naar de grond (lage weerstand) zijn de tanks van BOPEC voorzien van:

- Geleiding tussen het drijvend dak en de tankwand⁶⁰;
 - Geleidende kabel tussen het dak en de tankwand (*bypass conductor*);
 - Kabels van het drijvend dak naar de trap die toegang geeft tot het dak;
 - Kabels van de trap naar de tankwand;
 - Zogenaamde *shunts* boven de *seals*⁶¹.
- Aardkabels van de tankwand naar aardpennen in de grond;

Op de tank met ruwe olie (1901) had BOPEC een steigerpijp aangebracht (zie figuur 9). Deze kan bliksem aantrekken^{62,63}

55 *mechanical shoe seal*, liquid mounted resilient *seal*, vapour mounted resilient *seal* en de wiper *seal*.

56 API 653, *Tankinspection, repair, alteration, and reconstruction*, fourth edition, April 2009 and addendum 1, august 2010.

57 API 653, fourth edition, April 2009 and addendum 1, august 2010. 6.3.1.2.

58 API 653, fourth edition, April 2009 and addendum 1, august 2010, 6.3.1.3.

59 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, june 1997, escalation mechanisms, page 3.

60 API 545, *Recommended Practice for Lightning Protection of Aboveground Storage Tanks for Flammable or Combustible Liquids*, first edition, October 2009, 4.2.1.

61 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.1.

62 In de volksmond wordt gesproken over bliksem aantrekken waar feitelijk afleiden wordt bedoelt

63 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, june 1997, risk reduction options, page 27



Figuur 9: steigerpijp op tank 1901. Bron: Onderzoeksraad

Geleidende kabel tussen en dak en de tankwand

De geleidende kabels worden toegepast voor het geleiden van de middellange en lange duur componenten van een blikseminslag.⁶⁴ Het drijvend dak moet door middel van een directe elektrische geleiding verbonden zijn aan de tankwand door middel van een geschikt aantal geleidende kabels.⁶⁵ Deze geleidende kabels moeten op gelijke afstand, maximaal 30 meter, van elkaar worden aangebracht rondom het dak.⁶⁶ Voor BOPEC betekent dat acht geleidende kabels per tank. Deze eisen komen uit de API 545 die in 2009 is vastgesteld. De tanks zijn nog niet aangepast aan deze recente nieuwe ontwikkeling.

64 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.2.1.

65 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.2.2.

66 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.2.2.

Shunts

Om (statische) elektriciteit in het drijvend dak af te voeren naar de tankwand, is bij BOPEC het dak met de wand verbonden via zogenaamde *shunts* boven de *seals*. *Shunts* zijn strips van metaal (zie figuur 10). In de API 2003 staat: '*The most effective defense against ignition by lightning is a tight seal and properly designed shunts*'.⁶⁷ In tank 1901 waren *shunts* aanwezig met een onderlinge afstand van circa 3 meter. *The American Petroleum Institute* gaat uit van een interval tussen de *shunts* van niet meer dan 3 meter.⁶⁸ Volgens de nieuwste 'aanbevolen praktijk' uit 2009 behoort het contactpunt tussen de shunt en de tankwand zich minimaal 30 centimeter onder het vloeistofniveau te bevinden.⁶⁹ De onderzoekers van de Onderzoeksraad hebben gezien dat de *shunts* van tank 1901 zich boven de *seal* bevonden (figuur 10). Het tankdossier van tank 1931 bevat geen informatie waaruit blijkt dat het drijvende dak van tank 1931 voorzien was van *shunts*.



Figuur 10: het drijvend dak van tank 1901 met *shunts* boven de *seal*. Bron: Onderzoeksraad

Aardkabels van tankwand naar aardpennen in de grond

De beide tanks van BOPEC waren voorzien van vier aardkabels verbonden met aardpennen. De aardpennen hadden een onderlinge afstand van 60 meter. *The American Petroleum Institute* beveelt voor opslagtanks van deze omvang één aardpen aan per 30 meter van de omtrek van de tankwand.⁷⁰ Voor BOPEC betekent dat acht in plaats van de vier aardpennen per tank die BOPEC heeft. De aardkabels en de verbinding van de kabels met de tank waren zwaar gecorrodeerd, wat van invloed kan zijn op de effectiviteit van de kabels. Om de effectiviteit van de aardkabels te bepalen, heeft de Onderzoeksraad één van de aardkabels laten onderzoeken door Stork FDO Inoteq B.V. (zie bijlage 6). Door Stork is onderzocht: "of het koper dat gebruikt is voor de bliksemafleider daar geschikt voor was en of de koperdraad heet geweest is als gevolg van een hoge stroomdoorgang". Uit dit onderzoek blijkt dat deze aardkabel geschikt is als aardkabel en ook als zodanig heeft gefunctioneerd, en dus effectief was.

67 API 2003, recommended practice 2003, 5.4.2.2., pagina 28 Open Floating-Roof Tanks

68 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.1.2. en API 2003, recommended practice 2003, 5.4.2.2., pagina 28 Open Floating-Roof Tanks.

69 API 545, first edition, October 2009, 4.2.1.1.2.

70 API 2003, 5.4.1. NFPA 780, edition 2008 7.4.1.7.2

De weerstand van de aardpennen gezamenlijk behoort in ieder geval minder dan 25 Ohm⁷¹ te zijn. De nieuwste normen gaan zelfs uit van minder dan 10 Ohm. Na de branden heeft BOPEC de weerstand van de aardpennen gemeten. Beide tanks voldeden niet aan deze eis van 25 Ohm. De gemeten weerstand van de aardpennen van de tank met ruwe olie bedroeg respectievelijk 8,09; 12,60; 36,80 en 64,40 Ohm. Bij de aardpennen van de tank met nafta bedroeg de weerstand respectievelijk 2,94; 3,07; 27,40 en 8,00 Ohm. De geleidbaarheid van de ondergrond speelt hierbij een rol. Het koraaldebris van het laagterras (waarop BOPEC gebouwd is) strekt zich verticaal uit tot 25 meter onder zeeniveau. Het poreuze koraaldebris onder BOPEC bevat zout zeewater. Dat betekent een goede aardgeleiding, maar het betekent ook dat de aardpennen ondergronds gemakkelijk corroderen waardoor weerstand ontstaat.⁷² De API schrijft een vijfjaarlijkse inspectie van de aardpennen voor.⁷³ De tankdossiers bevatten geen inspectierapport waaruit blijkt dat deze preventieve inspecties door BOPEC zijn uitgevoerd. In 2006 heeft BOPEC onderhoud laten uitvoeren aan tank 1931 hiervoor is een *scope of work* opgesteld. De aardpennen en de aardkabels van de wand naar de pennen zijn niet opgenomen in deze *scope of work*. Voor tank 1901 is er een *scope of work* uit 2000 voor reparatie van het dak van de tank

Inspectie en onderhoud door BOPEC

Standaard 653 van *The American Petroleum Institute 'Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction'* beschrijft uitwendige en een inwendige inspectie van de tank. Tijdens de uitwendige inspecties kan de tank in bedrijf blijven. API kent twee soorten uitwendige inspecties: minimaal eens per maand uitgevoerd door een *operator*⁷⁴ en elke 5 jaar door een geautoriseerde inspecteur. Tijdens deze maandelijks inspecties kijkt de operator naar verstoringen van het oppervlak van de tankwand, lekkages of sporen daarvan, scheef zakken van de tank, corrosie, de staat van de fundering van de tank, de verflaag, isolatie (indien aanwezig) en toebehoren van de tank.⁷⁵ De resultaten van deze maandelijks inspecties moet de operator documenteren zodat een geautoriseerde inspecteur daar tijdens de vijf jaarlijkse inspectie gevolg aan kan geven.⁷⁶ BOPEC zegt dat de operators de maandelijks inspecties uitvoerden, de resultaten werden niet gedocumenteerd. Bij de vijfjaarlijkse uitwendige inspecties moet de geautoriseerde inspecteur in ieder geval een visuele controle uitvoeren van de onderdelen van het aardingssysteem zoals *shunts* of de mechanische verbindingen van kabels.⁷⁷ BOPEC heeft niet aangetoond dat de vijfjaarlijkse preventieve inspecties zijn uitgevoerd.

Naast de uitwendige inspecties schrijft de API 653 standaard een inwendige inspectie voor die de geautoriseerde inspecteur elke tien jaar uitvoert.⁷⁸ De API 653 voorziet in een complete inspectie checklist voor deze inspectie (API 653 appendix C). BOPEC heeft onderhoudsplannen waaruit blijkt dat BOPEC deze inspecties elke tien of twaalf jaar uitvoert. Van deze inspectie moet de geautoriseerde inspecteur een rapport opstellen.⁷⁹ BOPEC heeft geen rapporten van deze inspecties aan de Onderzoeksraad overlegd.

Van de inspectierapporten, de constructie van de tank en de reparatie/wijzigingen historie moet BOPEC volgens API een dossier bijhouden.⁸⁰ In de van BOPEC verkregen tankdossiers zijn geen inspectierapporten aangetroffen.

71 Ohm is de eenheid voor elektrische weerstand

72 Buissonjé, P.H. de, *Neogene and Quarternary geology of Aruba, Curacao and Bonaire*, Utrecht 1974

73 API 653, 6.3.2.3

74 Een operator is een medewerker van de afdeling *operations*. De afdeling die het laden en lossen van schepen verzorgt.

75 API 653, 6.3.1.3

76 API 653, 6.3.1.3

77 API 653, 6.3.2.3

78 API 653, 6.4.2.1

79 API 653, 6.9.1

80 API 653, 6.8.1

BOPEC kende de risico's van brand, en koos de standaarden van *The American Petroleum Institute* (API) als bedrijfsstandaard om de veiligheid en bedrijfszekerheid van de tanks te waarborgen. De API regels werden vervolgens niet nageleefd. Vereiste installatie onderdelen werden niet preventief geïnspecteerd en onderhouden of ontbraken helemaal.

De branden in twee opslagtanks bij het bedrijf BOPEC ontstonden ieder afzonderlijk door blikseminslag tijdens noodweer. Brandbare damp aanwezig bij de afdichtingsrand (*rimseal*) van de drijvende daken van beide tanks ontbrandde op verschillende plaatsen.

Door slecht afdichtende *seals* was er voldoende⁸¹ brandbare damp voor een ontbranding. De ontsteking van de damp is ontstaan door een elektrische lading ten gevolge van blikseminslag. De aarding van de tanks voldeed niet aan de 'aanbevolen praktijk' *The American Petroleum Institute* (API). Er waren te weinig en slecht werkende aardpennen.

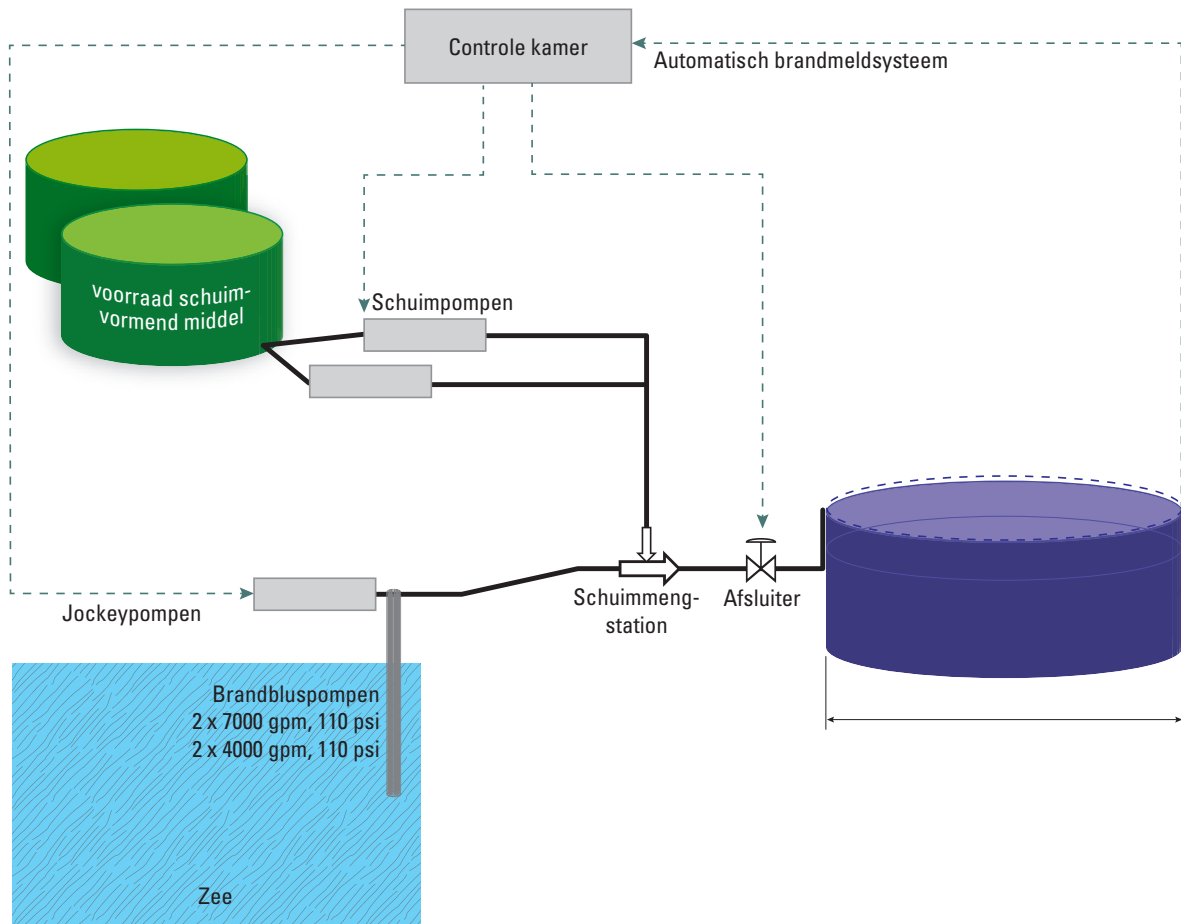
Brandmeldsysteem

BOPEC heeft een automatisch brandmeldsysteem geïnstalleerd op de opslagtanks. Het systeem bestaat uit een draad langs de binnenkant van de tankwand die bij een brand een elektrisch signaal stuurt naar de brandmeldcentrale in de controlekamer. Er klinkt dan een alarm en er gaan lampjes branden, die aangeven in welke tank er brand is. Alleen bij de brand in de tank met ruwe olie (1901) heeft het systeem een alarm gegeven. Uit het onderzoek is gebleken dat bij meerdere tanks het brandmeldsysteem niet functioneerde. Dit heeft geen gevolg gehad voor het verdere verloop van de brandbestrijding omdat de branden op klaarlichte dag uitbraken en de rook zichtbaar was.

Brandblussysteem van BOPEC, vast en mobiel

BOPEC beschikt over vaste (stationaire) en mobiele blusvoorzieningen. Op onderstaande tekening is het vaste brandblussysteem schematisch weergegeven. Volgens het *emergency manual* van BOPEC was het vaste brandblussysteem op afstand bedienbaar. In werkelijkheid was dat niet het geval, dit op afstand bedienbaar systeem was kapot. Het blussysteem moest handmatig worden geactiveerd.

81 Juiste mengverhouding damp/ luchtmengsel.



Figuur 11: Schematische weergave van het vaste brandmeld- en blussysteem⁸² voor een seal fire.

Het vaste brandblussysteem bestond uit:

- Een leidingnet;
- Zes pompen;
- Drie schuimmengstations;
- Twee opslagtanks met schuimvormend middel.

Het leidingnet was tot de schuimmengstations met zeewater gevuld en stond permanent onder druk. Twee zogenaamde jockeypompen hielden de waterdruk in de bluswaterleidingen op peil. In geval van brand werden de bluswaterpompen op de zeesteiger aangezet.⁸³ Hiervoor beschikte BOPEC over vier pompen met een gezamenlijke capaciteit van 22.000 GPM⁸⁴ (82.278 liter/ minuut), volgens BOPEC genoeg om een brand te blussen van het volledige oppervlak van de tank (*full surface fire*) en de omliggende tanks te koelen. De Onderzoeksraad heeft berekend (zie bijlage 7) dat deze hoeveelheid water weliswaar ruim voldoende is voor het blussen van twee *rimseal fires* met het vaste blussysteem, echter onvoldoende is om zowel een *full surface fire* te blussen als de omliggende tanks te koelen wanneer de uitgangspunten uit de berekening van BOPEC worden gehanteerd.

BOPEC beschikte over drie schuimmengstations, één bij elke tankput met uitzondering van *utilities*. Het schuimvormend middel dat in het schuimmengstation aan het water werd toegevoegd, werd opgeslagen in twee gesloten voorraadtanks. Deze stonden dicht bij het middelste schuimmengstation. In de schuimmengstations werd op te pompen zeewater met een schuimvormend middel gemengd. Vanuit de schuimmengstations liepen de leidingen naar de opslagtanks.

82 Bladzijde 47 *emergency manual* BOPEC

83 API 2001, 5.10.3

84 GPM staat voor gallons per minuut, *emergency manual* BOPEC.

De schuimvoorraadtanks konden samen circa 76 m³ schuimvormend middel bevatten. Deze circa 76 m³ zou volgens BOPEC voldoende moeten zijn om bij een tankbrand het volledige oppervlak (*full surface fire*) van de tank te blussen. De Onderzoeksraad heeft vastgesteld dat de berekening van BOPEC niet correct was (zie bijlage 7). Uit de correcte berekening blijkt dat BOPEC minimaal 122 m³ schuimvormend middel nodig had.

In het *emergency manual* van BOPEC staat dat de NFPA 11⁸⁵ gebruikt is voor de berekening. Het blussen van een *full surface fire* met mobiele blusmiddelen wordt echter niet afgedekt door de NFPA 11.⁸⁶ Op basis van de informatie van specialisten op het gebied van tankbrandbestrijding is berekend dat minimaal 120 m³ schuimvormend middel toereikend zou moeten zijn voor het bestrijden van een *full surface fire*. Voor het blussen van beide *rimseal fires* zou volgens de berekeningen circa 3 m³ schuimvormend middel voldoende zijn geweest.

BOPEC gaat er vanuit dat door de lengte en ruwheid aan de binnenkant van de leidingen en doordat BOPEC op een helling ligt en het water uiteindelijk omhoog moet naar de bovenkant van de tank de druk op het bluswater afneemt. Er moet volgens opgave van BOPEC rekening gehouden worden met een afname van 2 bar wanneer het bluswater stilstaat en met 4,6 bar tijdens een blussing. Bij BOPEC was tijdens een blussing 2,9 bar (7,5 – 4,6 bar) bij de uitstroomopening haalbaar. Ongeacht het type uitstroomopening is voor een optimale schuimmenging een druk tussen 5 en 7 bar noodzakelijk. Indien alle vier de pompen beschikbaar waren geweest was deze noodzakelijke druk wel bereikt.

Bij de tank splitste de leiding zich. De twee aftakkingen liepen links en rechts om de tankwand heen over een afstand van een kwart van de omtrek van de tank, om daar omhoog te gaan (stijgleiding). Boven op de tank gingen beide leidingen half rond zodat ze samen een cirkel vormden. Er waren circa 22 aftakkingen naar kantélen met daarin uitstroomopeningen voor schuim. Het schuim werd gevormd op het moment dat het water met schuimvormend middel uit de uitstroomopening kwam. Spatplaten voor de uitstroomopeningen zorgden ervoor dat het schuim langs de wand naar beneden liep en op de *seal* terecht kwam.

Tot de mobiele blusmiddelen van BOPEC behoorden onder andere drie boosterpompen⁸⁷ en drie waterkannonen (top guns). BOPEC beschikte daarbij over twee sleepboten die tevens als blusboot dienst deden. De blusboten beschikten over een speciale pomp die hoge waterdruk kon genereren.

Onderhoud vast en mobiel blussysteem

BOPEC pleegde sinds 2007 geen preventief onderhoud aan het blussysteem. Volgens BOPEC werd permanent op lektheid getest doordat het blussysteem vanaf de bluswaterpompen op de steiger tot aan de schuimmengstations gevuld was met zeewater en onder druk stond. Het schuimmengstation en de droge leidingen van het station tot aan de uitstroomopeningen op de tank werden niet getest of onderhouden. Omdat niet meer getest werd stond het zeewater permanent stil en onder druk waarbij het tropische klimaat op Bonaire het ontstaan van afzetting heeft versneld. Hierdoor is aangroei in de leidingen van de schuimmengstations ontstaan.

De twee grootste van de vier bluswaterpompen waren op 8 september 2010 niet beschikbaar. De twee grote pompen waren al geruime tijd gedemonteerd omdat zij onvoldoende waterdruk leverden. Door het ontbreken van deze twee pompen was de hoeveelheid beschikbaar bluswater geen 22.000 GPM maar 8.000 GPM (29.920 liter/minuut). Deze hoeveelheid was voldoende voor het blussen van één *rimseal fire*, waarvoor circa 1.550 liter/minuut nodig is gedurende 20 minuten⁸⁸, de einddruk van 10,3 bar (150 psi) was niet beschikbaar. Met de twee nog werkende bluswaterpompen was een druk van 7,5 bar (110 psi) het maximaal haalbare.

85 NFPA 11, *Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam*, National Fire Protection Association.

86 Het is gebruikelijk om bij het ontwerp van het systeem uit te gaan van het scenario *rim seal fire*.

87 Boosterpomp is een extra pomp die wordt aangesloten op het bluswatersysteem die dient om de waterstraal extra hoog of ver te brengen.

88 API 2001, page 21 tabel 1: NFPA 11, *Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam*, 2010 Edition.

De vaste brandblusinstallatie van de beide tanks verkeerde in slechte staat van onderhoud waardoor het niet direct lukte de branden te blussen met deze installaties.

De waterdruk van het bluswater was niet toereikend om deze branden te blussen. De vier bluswaterpompen leverden te weinig waterdruk. Bovendien waren op 8 september 2010 de twee grootste van de vier bluswaterpompen buiten dienst waardoor de waterdruk nog minder werd.

- Bij tank 1931 functioneerde het schuimmengstation niet naar behoren waardoor niet direct een schuimmengsel werd gevormd. Bovendien kwam er uit een deel van de uitstroomopeningen van de vaste brandblusinstallatie op tank 1931 geen schuimmengsel.
- Van de drie aanwezige boosterpompen (mobiele blusmiddelen) was er op 8 september 2010 één kapot voor de brand en ging een tweede kapot tijdens de brand.
- Ook was er gedurende enkele uren een tekort aan schuimvormend middel waarschijnlijk doordat BOPEC weinig schuimvormend middel op voorraad had.

Toezicht door de autoriteiten

Een van de taken van de eilandbrandweer van Bonaire is het preventief controleren en adviseren op het gebied van brandveiligheid. De brandweer Bonaire heeft een afdeling preventie die zich onder andere bezighoudt met het afgeven van vergunningen in het kader van brandveilig bouwen. Dit doet de brandweer in de bouwcommissie samen met de Dienst Ruimtelijke Ontwikkeling en Beheer (DROB) en domeinbeheer. Bij de bouw van de tanks van BOPEC in 1974 was er nog geen brandweerkorps op Bonaire. Het brandweerkorps is in 1999 opgericht. In 1974 is dan ook geen vergunning is afgegeven of een controle door de brandweer uitgevoerd. Tot 2007 had de eilandbrandweer een beeld van de gebruiksgereedheid van de brandblusinstallatie van BOPEC door de gezamenlijke oefeningen. Eventuele gebreken werden direct gerepareerd. Van deze testen is geen rapport gemaakt. De brandweer Bonaire voert bij bedrijven ook controles uit op brandveiligheidseisen. Een controle op brandveiligheid heeft, voor zover de Onderzoeksraad heeft kunnen achterhalen, bij BOPEC nooit plaatsgevonden. Het is onduidelijk waarom deze controles niet zijn uitgevoerd, terwijl bekend was dat bij BOPEC brandbare stoffen werden opgeslagen.

Uit het jaarverslag van 2009 blijkt dat de brandweer in dat jaar 68 'vergunninglokaliteiten' controleerde. De nadruk van de controles van de brandweer ligt op de horeca- en hotelbranche. Uit het jaarverslag van de brandweer 2009 blijkt ook dat op Bonaire twee wetsvoorstellen zijn voorbereid over brandveilig bouwen en brandveilig gebruik. Deze wetten zijn nooit aangenomen en van kracht geworden. Het ontbreken van deze wetten maakt het voor de brandweer lastig om haar preventieve taak vorm te geven. Daarnaast heeft de Onderzoeksraad de indruk gekregen dat bij de brandweer onvoldoende capaciteit aanwezig is voor het uitvoeren van brandveiligheidscontroles. Bij de brandweer houdt één persoon zich bezig met preventie.

Uit onderzoek is gebleken dat de lokale autoriteiten geen eisen stellen aan en toezicht houden op de bedrijfsvoering door BOPEC. Volgens de gezaghebber is momenteel onvoldoende capaciteit en kennis aanwezig voor het houden van toezicht en handhaving bij een bedrijf als BOPEC.

Inzicht risico's door BOPEC

BOPEC beschikt over een noodplan⁸⁹ (*emergency manual*) waarin de procedures en acties die ondernomen moeten worden in het geval van een calamiteit beschreven zijn. In het noodplan zijn vier typen calamiteiten onderscheiden: een tankbrand, olievervuiling op land, olievervuiling op zee en storm of orkaan. De Onderzoeksraad heeft tijdens het onderzoek naast het noodplan geen aparte risico-inventarisatie van BOPEC gevonden. Het noodplan beschrijft in deelplannen hoe de calamiteiten aangepakt en beheerst kunnen worden.

89 In paragraaf 3.3 wordt het noodplan in detail beschreven.

Inzicht in risico's door de overheid op Bonaire

Op Bonaire is bij het eilandbestuur en bij de brandweer geen overzicht op papier aanwezig van alle risicovolle bedrijven op het eiland. In de gesprekken die de Onderzoeksraad in het kader van dit onderzoek voerde, gaf de brandweer aan dat in het verleden door de brandweer Apeldoorn een risico-inventarisatie gemaakt is voor Bonaire. De Onderzoeksraad heeft dit document niet ontvangen. Uit de gesprekken blijkt dat zowel bij de brandweer als bij het eilandbestuur wel bekend is welke bedrijven en instellingen de grootste risico's vormen op Bonaire. Het gaat hierbij onder anderen om BOPEC, het vliegveld, het ziekenhuis, het verzorgingshuis voor de ouderen, de grote hotels en de opslagtank midden in de woonwijk Hato in Kralendijk.

De Onderzoeksraad concludeert hieruit dat men zich op Bonaire wel degelijk bewust is van alle mogelijke risico's op het eiland. Maar daarnaast is door de brandweer en ook niet door het eilandbestuur enige actie ondernomen om deze risico's aan te pakken of te beheersen. In het geval van BOPEC had het Bestuurscollege van Bonaire volgens artikel 11 van de Eilandsverordening brandweerwezen de mogelijkheid om BOPEC als bedrijfsbrandweerplichtig aan te wijzen. Dit is in het geval van BOPEC niet gebeurd. Desondanks had BOPEC wel een eigen brandweer. Het aanwijzen van BOPEC als bedrijfsbrandweerplichtig had het Bestuurscollege de mogelijkheid gegeven om eisen te stellen aan de brandveiligheid bij BOPEC en hierop te controleren. Zo zou BOPEC verplicht zijn geweest om jaarlijks aan het Bestuurscollege te rapporteren over de staat en de invulling van de bedrijfsbrandweer.

De Gezaghebber van Bonaire is als bestuursorgaan zelf belast met de risicobeheersing en rampenbestrijding. Volgens de gezaghebber ontbreekt op het eiland de capaciteit en expertise om zelfstandig een risico-inventarisatie te maken en rampenbestrijdingsplannen te maken. De gezaghebber heeft een verzoek gedaan aan Nederland om Bonaire hierin te ondersteunen met mensen en middelen. In 2008 is in het kader van de aankomende staatkundige verandering door het ministerie van VROM, afdeling externe veiligheid, een quick scan externe veiligheid van de BES eilanden gemaakt.⁹⁰ Ook BOPEC is als risicovol bedrijf beschreven. Volgens het rapport zijn explosies, bodemverontreiniging, waterverontreiniging en aantasting van het aquatisch milieu de grootste risico's bij BOPEC.

Vervolgens is in opdracht van het ministerie van VROM een "Verkenningssmissie BOPEC terminal Bonaire (landzijde)"⁹¹ uitgevoerd. In deze verkenning staat dat, gezien de aard en de hoeveelheid van brandbare vloeistoffen die op dat moment door BOPEC werden opgeslagen (80% stookolie en 20% ruwe olie), BOPEC volgens de Nederlandse regels voor de externe veiligheidsaspecten zou moeten voldoen aan het Besluit Risico's Zware Ongevallen 1999 (BRZO'99). Wanneer het bedrijf uitsluitend stookolie zou opslaan, zou het niet te hoeven voldoen aan het BRZO'99 met betrekking tot brand en explosiegevaar, maar mogelijk wel met betrekking tot milieurisico's (ernstige vervuiling van de zee). Naar aanleiding van deze verkenningssmissie is contact geweest met het eilandbestuur en BOPEC. Duidelijk werd dat het bedrijf BOPEC niet voldeed aan de eisen die in Nederland aan vergelijkbare bedrijven worden gesteld. Vervolgens is afgesproken dat BOPEC drie jaar de tijd kreeg om naar 'Nederlands niveau' te komen. Wanneer dit is afgesproken en of er ook afspraken zijn gemaakt over het traject is onbekend.

Om inzicht te krijgen in de voorzienbare rampen op Bonaire heeft de gezaghebber in 2008 hulp gevraagd aan het ministerie van VROM.

Brand in de afdichtingsrand van het drijvend dak van een opslagtank (*rimseal fire*) was voor BOPEC een onderkend risico. Een snelle en adequate brandbestrijding zoals beschreven in het noodplan van BOPEC was echter niet mogelijk.

90 Quick Scan Externe Veiligheid Bonaire, Sint Eustatius en Saba (BES), in opdracht van het ministerie van VROM afdeling externe veiligheid, januari 2008.

91 DCMR milieudienst Rijnmond, Verkenningssmissie BOPEC terminal Bonaire (landzijde) in opdracht van het Ministerie van VROM, 8-9 oktober 2008.

3.3 VOORBEREIDING OP BRANDBESTRIJDING (PREPARATIE)

Hoe BOPEC en de autoriteiten van Bonaire zich hebben voorbereid op de brandbestrijding is beoordeeld aan de hand van beschikbare plannen, de Eilandsverordening rampenbestrijding en de Eilandsverordening brandweerwezen. De Onderzoeksraad heeft in kaart gebracht of de beschikbaarheid van mensen en middelen bij de eilandbrandweer was afgestemd op het bestrijden van een tankbrand. Ook heeft de Onderzoeksraad onderzocht of en hoe het personeel van de eilandbrandweer en BOPEC is opgeleid en geoefend voor het bestrijden van tankbranden.

3.3.1 Plannen

Voor de voorbereiding op de brandbestrijding zijn er drie type plannen. De autoriteiten van Bonaire hebben een rampenplan en rampenbestrijdingsplannen en BOPEC heeft een noodplan.

Rampenplan voor het eilandgebied Bonaire

Het eilandbestuur van Bonaire stelde in 1997 een rampenplan voor het eilandgebied Bonaire vast. Het rampenplan is bedoeld als handleiding voor een gestructureerde en gecoördineerde aanpak van ernstige, omvangrijke ongevallen en rampen. Het rampenplan van Bonaire onderscheidt negen specifieke deelplannen.⁹² Vier van de negen deelplannen⁹³ zijn nader uitgewerkt: (1) voorlichting aan de bevolking, (2) waarschuwen van de bevolking, (3) evacuatie opvang en verzorging, (4) recuperatie c.q. nazorg. In het kader van dit onderzoek heeft de Onderzoeksraad de deelplannen 'Openbare veiligheid', 'gevaarlijke stoffen' en 'redding' en 'Bestuurlijke zaken' opgevraagd. Deze plannen zijn echter niet ingevuld. De vier aanwezige deelplannen beschrijven de te verrichten werkzaamheden voor de bij de rampenbestrijding betrokken organisaties. Volgens het rampenplan zijn voor het opstellen en onderhouden van de deelplannen kleine gespecialiseerde teams opgericht, zogenaamde ESF-groepen (Emergency Support Functions).

Naast het onderhouden van de deelplannen hebben de ESF-groepen volgens het rampenplan ook een verantwoordelijkheid in de beoefening en de repressieve uitvoering ervan. Het rampenplan regelt de samenstelling en taken van de verschillende functionarissen van de ESF-groepen.

Het rampenplan kent drie niveaus in de rampenbestrijdingsorganisatie: strategisch, tactisch en operationeel. Het hoogste, strategische, niveau wordt gevormd door de eilandelijke rampenstaf onder leiding van de gezaghebber, met daarin de Eilandelijk Rampencoördinator (ERC) (de commandant brandweer), coördinatoren van de ESF-groepen, en andere door de gezaghebber aangewezen adviseurs en vertegenwoordigers van de verschillende diensten. De gezamenlijke ESF-groepen vormen het tactisch niveau. Op operationeel niveau bevindt zich het commandoteam plaats incident (CoPI), dat is samengesteld uit (tenminste) functionarissen van de brandweer, politie, dienst gezondheid en hygiëne en voorlichting. Het CoPI geeft ter plaatse directe leiding aan de rampenbestrijdingsunit(s). De piketfunctionaris van de brandweer treedt op als leider CoPI.

Daarnaast beschrijft het rampenplan de opschalingstructuur van de rampenbestrijdingsorganisatie en de alarmering. Zodra sprake is van een incident met 'effect naar de omgeving' wordt opgeschaald naar een hoger alarmeringsniveau (GRIP II⁹⁴), waarbij ook de bestuurders worden gealarmeerd die zitting hebben in de eilandelijke rampenstaf.

Het rampenplan beschrijft ook de onderwerpen die opgenomen dienen te worden in het eilandelijk operationeel basisplan. Bonaire beschikt niet over een eilandelijk operationeel basisplan.

Het eilandelijke operationeel basisplan zou onder andere de plaats, de aard en de gevolgen van een mogelijke ramp of ongeval moeten bevatten, met daarbij de specifieke gegevens (personeel en middelen) voor de effectieve inzet van de operationele diensten om de gevolgen van een ramp of ongeval te beperken.

92 Het rampenplan van het eilandgebied Bonaire beschrijft de volgende deelplannen: water en energie, telecommunicatie, openbare werken en transport, openbare veiligheid, gevaarlijke stoffen en redding, openbare orde, geneeskundige hulpverlening en gezondheidszorg, evacuatie en opvang, publieke informatie, bestuurlijke zaken.

93 Met overigens andere benamingen

94 Gecoördineerde Rampen Incidentbestrijdings Procedure

Het rampenplan van het eilandgebied Bonaire beschrijft vooral hoe het systeem van de rampenbestrijding op Bonaire vormgegeven is, inclusief de opschaling en de bijbehorende taken en bevoegdheden. Het rampenplan van Bonaire is volgens de Onderzoeksraad een goed uitgangspunt om calamiteiten te kunnen bestrijden. In artikel 3 van de Eilandsverordening rampenbestrijding is echter opgenomen dat het rampenplan tevens een overzicht moet bevatten van de soorten rampen die het eilandgebied kunnen treffen. Het rampenplan van het eilandgebied Bonaire bevat geen overzicht van de rampen, en dus van de risico's, die het eilandgebied kunnen treffen. De Onderzoeksraad vindt dit opmerkelijk aangezien de mogelijke rampen de basis vormen van de aanpak en inzet van de bij de rampenbestrijding betrokken organisaties (zoals de brandweer).

Met de Wet veiligheidsregio's als voorbeeld is de Onderzoeksraad van mening dat de Eilandsverordening rampenbestrijding en de Eilandsverordening brandweerwezen een basis zijn voor de invulling en de aanpak van de rampenbestrijding op Bonaire. Het ontbreekt echter aan een invulling van de plannen, volgend uit de verordeningen. Voor de invulling van de rampenbestrijdingsplannen is het echter noodzakelijk inzicht te hebben in de mogelijke calamiteiten die zich kunnen voordoen op het eiland. Een reden voor het niet geven van volledige invulling aan de plannen die volgen uit de Eilandsverordening brandweerwezen is dat daar onvoldoende tijd voor was. In de tijd die over bleef naast het uitvoeren van de dagelijkse werkzaamheden lag de prioriteit van de brandweer lag bij het opbouwen van een korps en de bijbehorende opleidingen van de brandweerfunctionarissen.

Rampenbestrijdingsplannen

Artikel 4 van de Eilandsverordening rampenbestrijding beschrijft dat de gezaghebber bij besluit voor elk type ramp die voorzienbaar is een rampenbestrijdingsplan dient vast te stellen. Hij kan hiertoe organisaties aanwijzen die een rampenbestrijdingsplan moeten maken.⁹⁵ Een dergelijk plan beschrijft de procedures om de respons op een ernstig ongeval goed voor te bereiden en is afgestemd met de overheid en andere betrokken partijen. Uitgangspunt is dat aansluiting wordt gevonden bij de dagelijkse praktijk van elk onderdeel van de eilandelijke organisatie. De organisaties zijn zelf verantwoordelijk voor de voorbereiding van de aan hen in dit plan opgedragen taken. Het Bestuurscollege ziet toe op de uitvoering daarvan. De Onderzoeksraad heeft bij de overheid voor het bedrijf BOPEC geen rampenbestrijdingsplan aangetroffen.

- De Eilandsraad van Bonaire heeft de Eilandsverordening rampenbestrijding (2002) vastgesteld. De gezaghebber heeft echter geen rampenbestrijdingsplan voor BOPEC vastgesteld op grond van deze Eilandsverordening.

Noodplan BOPEC (emergency manual)

Het noodplan van BOPEC is opgebouwd uit vier delen:

1. *Emergency plan;*
2. *Contingency plan for oil fires;*
3. *Contingency plan for oil spills;*
4. *Contingency plan for storms and hurricanes.*

Hieronder worden de relevante delen (deel één en deel twee) toegelicht.

Het *emergency plan* uit 2009 beschrijft de taken en verantwoordelijkheden van alle leden van het *emergency reaction team*. Daarnaast beschrijft het de activiteiten van het personeel ten tijde van een calamiteit. Ook bevat het plan alarmeringschema's en de namen en telefoonnummers van zowel de interne medewerkers als de externe diensten die mogelijk betrokken zijn bij de afhandeling van een calamiteit. Het plan geeft verder een overzicht van de zogenaamde *emergency equipment* gebaseerd op mogelijke scenario's. In dit overzicht is te zien welke blusinstallaties waar aanwezig zijn en wat de capaciteit van de installaties is, eveneens gebaseerd op de mogelijke scenario's. Zoals beschreven in paragraaf 3.2.2. is de capaciteitsberekening in het *emergency manual* niet correct (zie ook bijlage 7).

95 Bonaire beschikt over twee rampenbestrijdingsplannen, het Rampenbestrijdingsplan Luchtvaartongevallen en het Zeerampenplan Kustwacht voor de Nederlandse Antillen en Aruba.

Het *contingency plan for oil fire on BOPEC premises* is ontwikkeld voor de bestrijding van brand bij BOPEC en de samenwerking met de autoriteiten van Bonaire in het geval van een brand bij BOPEC.⁹⁶ Over de samenwerking met de eilandbrandweer is in het plan echter niets terug te vinden. Het plan beschrijft verder de verschillende typen brand die kunnen ontstaan. Ook worden per locatie de procedures bij brandalarm beschreven. Het plan bevat de acties die ondernomen moeten worden bij een *minor tank(seal) fire* (zie bijlage 8). Het noodplan gaat uit van een blussing van de *seal fire* door het stationaire blussysteem. Het plan bevat ook de te ondernemen acties bij een *major tank(seal) fire* (zie bijlage 8).

3.3.2 Brandweer van Bonaire

De brandweer Bonaire bestaat uit drie afdelingen; de afdeling repressie, de technische dienst en de afdeling preventie. Boven de afdelingen staan de commandant en de plaatsvervangend commandant. De laatste is tevens hoofd van de afdeling preventie. De brandweer heeft volgens de wet zowel repressieve, preventieve als voorbereidende taken waaronder het voorkomen, beperken en bestrijden van branden, gevaar en rampen. De brandweer beschikt hiervoor over 46 beroepsmedewerkers waarvan 39 in ploegendienst, met 13 personen per ploeg. De brandweer van Bonaire is tevens de brandweer voor de luchthaven Flamingo. De internationale burgerluchtvaartorganisatie vereist dat een post van de brandweer zich op de luchthaven bevindt. Daarnaast is er nog een brandweerpost in Rincon.

Het beschikbare materieel is afgestemd op de eisen van de internationale burgerluchtvaartorganisatie. De brandweer op Bonaire beschikt over het volgende materieel:

Voertuigen	Volume van de watertank	Volume schuimvormend middel
Crashtender 1	6.000 liter	795 liter
Crashtender 2	6.000 liter	795 liter
Crashtender 3	12.000 liter	795 liter
Tankautospuit 1	7.000 liter	159 liter
Tankautospuit 2	4.000 liter	159 liter
Tankautospuit (Rincon)	3.785 liter	--

Tabel 2: Voertuigen van de brandweer Bonaire met het volume water en schuimvormend middel aan boord.

De brandweer beschikt ook over een container met rampbestrijdingsmateriaal (hulpverlening) en een pompunit.⁹⁷ De totale hoeveelheid beschikbaar schuimvormend middel is gebaseerd op de grootte van de vliegtuigen die landen op de luchthaven van Bonaire. Op de luchthaven is een voorraad van circa 2.080 liter schuimvormend middel.

96 Sectie 2, *introduction van het emergency manual*.

97 De pompunit wordt gebruikt wanneer er veel water nodig is, op Bonaire zijn geen brandkranen aanwezig.

3.3.3 Opleiden, trainen en oefenen

Brandweer Bonaire

Het opleiden van de brandweer Bonaire gaat vaak in samenwerking met de brandweer in Nederland. Een van de redenen die hiervoor wordt aangevoerd is dat het eilandbestuur weinig mensen en middelen heeft voor de brandweer. Om toch deel te nemen aan opleidingen en oefeningen maakt de brandweer op Bonaire gebruik van jumelage-overeenkomsten (onder andere met de korpsen van de gemeenten Apeldoorn en Den Haag). Alle opleidingen voor het brandweerpersoneel op Bonaire worden gegeven door instructeurs uit Nederland. Het opleidingssysteem is gebaseerd op het Nederlandse systeem. Vijf korpsleden hebben de opleiding tot brandmeester gevolgd en afgerond (NBBe examen) in Nederland. In de lesstof van het Nederlands instituut fysieke veiligheid (NIFV) (onderbrandmeester/brandmeester, repressie keuze) is een hoofdstuk opgenomen over brandbestrijding bij industriële objecten. Hierin wordt ook brandbestrijding in de petrochemische industrie behandeld. Tankbrandbestrijding komt niet specifiek aan de orde. De lesstof benadrukt dat kennis over de brandbestrijding en de gevaren van de producten aanwezig is bij het betreffende bedrijf. Daarbij is er een aparte module onderbrandmeester petrochemie en tankincidenten beschikbaar. De commandant van de brandweer Bonaire heeft de opleiding adjunct-hoofdbrandmeester afgerond. Deze opleiding is in Nederland gevolgd. Daarnaast volgde de commandant ook enkele specialistische trainingen (in de Verenigde Staten). De opleidingen en oefeningen van het brandweerpersoneel worden geregistreerd en bijgehouden in een systeem met de naam AG5.

De brandweer Bonaire oefent per ploeg.⁹⁸ Deze oefeningen worden door medewerkers van het eigen brandweerpersoneel geleid. De brandweer oefent aan de hand van de leidraad oefenen en houdt de deelname aan de oefeningen elektronisch bij. Per jaar maakt het hoofd repressie een oefenprogramma en elke ploeg volgt hetzelfde programma. De Raad heeft tijdens het onderzoek het algemene oefenprogramma opgevraagd maar dit niet gezien of ontvangen.

De brandweer Bonaire oefent, volgens eigen zeggen, niet specifiek op het bestrijden van tankbranden.⁹⁹ Zij oefent wel het blussen met schuim, maar niet vaak. De reden hiervoor is dat het schuim erg duur is. De brandweer oefent voornamelijk luchtvaartongevallen. Hiervoor beschikt zij over een speciaal ingerichte oefenlocatie op de luchthaven.

De Raad stelt vast dat de brandweer op Bonaire nauwelijks was voorbereid op de bestrijding van een tankbrand. De brandweer was beperkt opgeleid en niet geoefend op het gebied van tankbrandbestrijding. Door de eisen uit de luchtvaartwetgeving lag en ligt de prioriteit van de brandweer bij de bestrijding van luchtvaartongevallen. De Raad vindt dit niet vreemd, aangezien de brandweer Bonaire in de huidige omvang en vorm voortvloeit uit de internationale luchtvaartwetgeving (ICAO). Deze stelt een brandweer op een luchthaven als Flamingo Airport op Bonaire verplicht. Het ligt dan ook in de lijn der verwachting dat de brandweer zich in eerste instantie bezighoudt met (de voorbereiding op) de bestrijding van luchtvaartongevallen. Dat neemt echter niet weg dat de brandweer zich ook moet voorbereiden op andere mogelijke risico's op het eiland. In het jaarverslag 2009 van de brandweer Bonaire is te zien dat de brandweer twee maal is ingezet voor een luchtvaartincident en 190 keer voor een brandbestrijding (waarvan 161 keer bij een buitenbrand). Deze cijfers geven een goed beeld van de inzet van de brandweer.

Ook blijkt uit de cijfers dat de brandweer zelden of nooit een complexe (multidisciplinaire) inzet heeft. De Raad is zich bewust van het feit dat de brandweer op Bonaire over onvoldoende capaciteit en middelen beschikt om zich op alle mogelijke scenario's voor te bereiden. De Raad verwacht wel dat de brandweer, ondanks het tekort aan mensen en middelen, een weloverwogen afweging maakt op welke inzetten (risico's) op Bonaire zij zich voorbereidt.

De Raad heeft tijdens het onderzoek vastgesteld dat de brandweer er voor gekozen heeft prioriteit te geven aan de bestrijding van luchtvaartincidenten.

98 Naast de oefeningen bij de brandweer werd er ook multidisciplinair en bestuurlijk geoefend. In de ESF groepen oefende men onder andere met *table top en deeloefeningen*. Ook *beoefende men in grotere oefeningen de afstemming met de andere diensten op COPI en rampenstaf niveau*.

99 Nu (na 10-10-10) de brandweer Bonaire direct onder Nederland valt is een traject gestart voor het oefenen van tankbrandbestrijding. Binnenkort start het brandweerpersoneel met een cursus, deels theorie. Het geheel wordt afgesloten met een oefening. De cursus wordt verzorgd door iemand uit Nederland.

BOPEC

Uit het onderzoek is gebleken dat alle medewerkers van BOPEC een basistraining gehad hebben voor de bediening van het blussysteem.¹⁰⁰ Ook externen die tijdelijk werk uitvoeren (zoals aannemers) krijgen een brandblustraining. De medewerkers van de afdeling *operations* zijn daadwerkelijk opgeleid om het stationaire brandblussysteem te bedienen. Zij hebben ook de taak om het systeem te activeren als er sprake is van brand. Zij vormen samen met de technische dienst de brandweer van BOPEC. Zij hebben hiervoor speciale trainingen gevolgd, onder andere in Venezuela en op Curaçao. Bij deze trainingen is geoefend met verschillende scenario's.

Voor de ISO-certificering oefent BOPEC twee keer per jaar een groot scenario (eerste hulp ongevallen, tankbrand en brand op een boot). De Onderzoeksraad heeft gevraagd om documentatie, certificaten, opleidings- of oefenplannen van BOPEC.¹⁰¹ Naast het *emergency manual* heeft BOPEC sinds maart 2008 een oefenschema voor calamiteiten. Volgens dit schema worden elf soorten calamiteiten geoefend, waaronder het scenario 'brand op de terminal'. Er wordt twee keer per jaar geoefend. Van elke oefening zijn rapporten beschikbaar met lessons learned. Het scenario 'brand op de terminal' is geoefend in april en november 2008.

In het noodplan staat wel beschreven welke taken het hoofd *operations* en het hoofd onderhoud moeten uitvoeren in het kader van de voorbereiding op een calamiteit. Het gaat hierbij om de opleidingen voor het personeel, maar ook om het onderhoud van brandblusmateriaal. Hoe hier uitvoering aan werd gegeven, is door BOPEC niet inzichtelijk gemaakt.

Gezamenlijk oefenen

In het verleden (tot 2007) oefende de brandweer van Bonaire ook samen met de brandweer van BOPEC.¹⁰² Er was geen vast schema voor deze oefeningen. Tijdens deze oefeningen werden onder andere de stationaire blusinstallaties gebruikt. Waar nodig werden afspraken gemaakt over het verbeteren van brandbestrijdingsvoorzieningen. In 2007 besloot het management van BOPEC om onduidelijke redenen om deze oefeningen te stoppen. Nadat deze oefeningen stopten, bleef het personeel van BOPEC wel zelf oefenen.¹⁰³

De gezaghebber, die bij brand en hulpverlening het opperbevel heeft, en de brandweer waren niet voorbereid op de bestrijding van tankbranden.

- De eilandbrandweer was ingericht op de brandbestrijding bij luchtvaartongevallen niet op tankbrandbestrijding. Tot 2007 oefende de eilandbrandweer samen met BOPEC, vanaf 2007 heeft BOPEC deze gezamenlijke oefeningen gestopt.

3.4 BRANDBESTRIJDING (REPRESSIE)

Deze paragraaf beschrijft de brandbestrijding en vergelijkt die met de aanpak zoals beschreven in het bedrijfsnoodplan van BOPEC.

Het vaste blussysteem

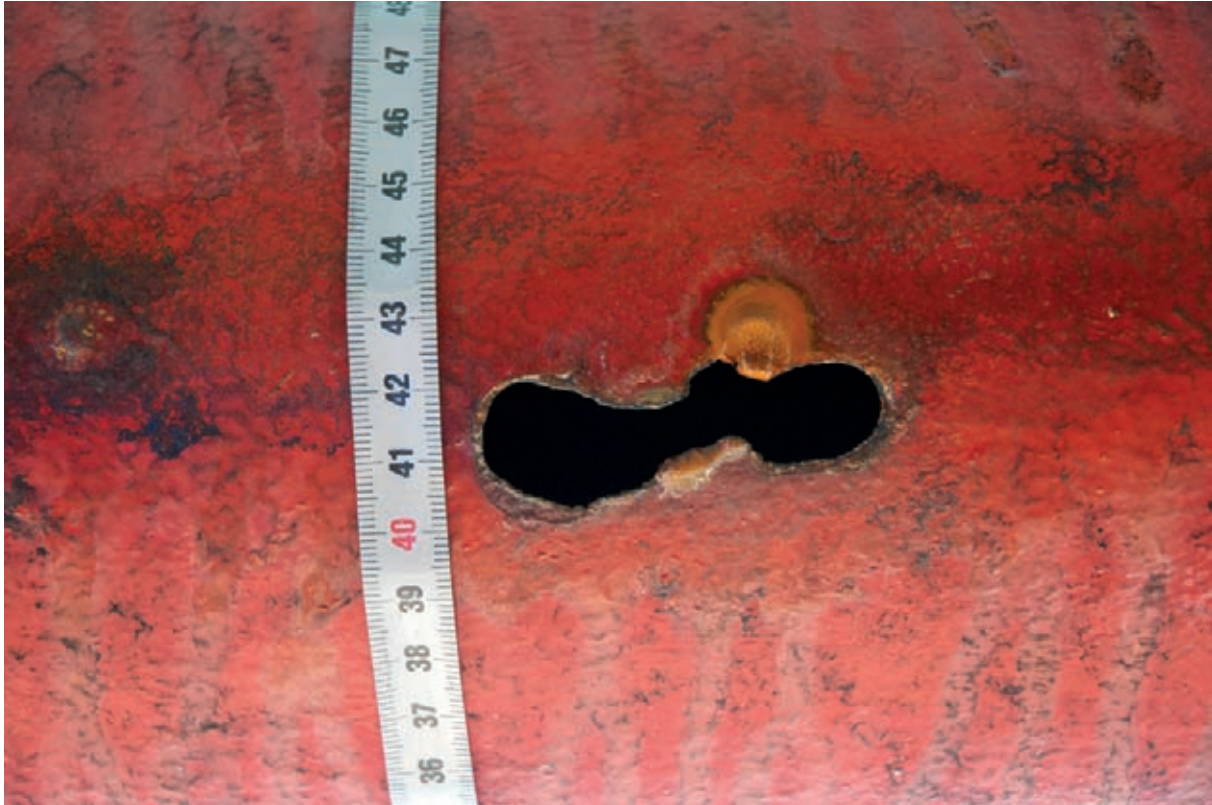
Het noodplan gaat bij een *minor tank seal fire* uit van een volledig automatische blussing met het vaste blussysteem (zie paragraaf 3.3). Zowel bij de brand in tank 1901 als in tank 1931 werkte het systeem niet automatisch, maar moest het handmatig worden geactiveerd. Als gevolg van de plotselinge toename van de waterdruk ontstonden er gaten op zwakke plekken in de blusleidingen. Ook in de leidingen van het schuim-meng-station naar de tank met ruwe olie (1901) zaten gaten.

100 API 2001, 9.5. en API 2021, 7.5.

101 API 2001, 10.1.

102 API 2001, 5.5.3.

103 "Gegeven de internationale verhoudingen tussen Venezuela en Nederland, was het politiek gezien niet langer wenselijk om vanuit Bonaire het initiatief te nemen om de oefeningen te hervatten".



Figuur 12: gat in de onderkant van de leiding naar tank 1901. Bron: Onderzoeksraad

Het schuimmengstation dat de nafta tank (1931) van schuim zou moeten voorzien was verstopt. Hierdoor werd er geen schuimvormend middel aan het water toegevoegd. Medewerkers van BOPEC hebben een poging gedaan om een omleiding aan te brengen teneinde de verstopping te omzeilen, maar dat is niet gelukt. Hierbij ging mogelijk schuimvormend middel verloren. De leiding vanaf de schuimvoorraadtank werd direct aan de bluswaterleiding gekoppeld. Doordat de druk op het bluswater hoger was dan op het schuimvormendmiddel acht de Raad het onwaarschijnlijk dat hierdoor de schuimvoorraad versneld is leeg gezogen. Vervolgens is een mobiele tank met schuimvormend middel gebracht. Uiteindelijk is het gelukt om met een flexibele leiding een omleiding te maken en kon een mengsel van water en schuimvormend middel, waarvan de mengverhouding onbekend was, de naftatank (1931) bereiken. Dit resulteerde nog niet in een adequate blussing want bij de naftatank (1931) was een deel van de uitstroomopeningen verstopt. Daardoor werd slechts een deel van de *seal* bedekt met schuim.

De verstopping werd waarschijnlijk veroorzaakt door stukken roest die loskwamen van de binnenkant van de leidingen. Het vuur bleef branden onder de uitstroomopeningen die verstopt waren.

Bij beide tanks resulteerde de blussing met het vaste blussysteem niet in het doven van het vuur. Omdat het vaste blussysteem als gevolg van slecht onderhoud niet naar behoren gewerkt heeft, is het volgens de Raad onmogelijk geweest om de *rimseal fires* snel te blussen.

Bluswater

Om voldoende bluswater met voldoende waterdruk in de leidingen van het blussysteem te krijgen, zijn bluswaterpompen nodig. Twee van de vier pompen ontbraken op het moment van de branden op 8 september, de resterende pompcapaciteit gaf voldoende bluswater om een *rimseal fire* te blussen. Door het ontbreken van twee van de vier pompen werd echter onvoldoende waterdruk opgebouwd om het water vanuit zee door het vaste blussysteem te pompen. Hierdoor was er ook onvoldoende waterdruk om het water met schuimvormend middel via de stijgleiding door de uitstroomopeningen op de *seal* te krijgen. Eén van de twee nog werkende pompen ging op vrijdag 10 september kapot.

Schuimvormend middel

BOPEC beschikte over twee tanks met elk een capaciteit van circa 38 m³ schuimvormend middel. Deze circa 76 m³ zou voldoende moeten zijn om twee *rimseal fires* te blussen. Volgens BOPEC waren de tanks met schuimvormend middel voor aanvang van de brand vol. Uit het onderzoek is gebleken dat er na het blussen van de brand in tank 1901 een tekort was aan schuimvormend middel. Verder wijst het onderzoek uit dat de directie van BOPEC direct na het uitbreken van de branden bij diverse partijen extra schuimvormend middel heeft gevraagd. Door de lekken in het leidingnet van het vaste blussysteem en de problemen met het schuimmengstation is mogelijk een deel van het schuimvormend middel van BOPEC verloren gegaan. Ook is schuimvormend middel gebruikt om de brand in tank 1931 te bestrijden. De Raad heeft berekend (zie bijlage 7) dat voor het blussen van beide *rimseal fires* circa 3 m³ schuimvormend middel voldoende zou zijn geweest. De Raad acht het onwaarschijnlijk dat hierbij 76 m³ schuimvormend middel gebruikt is. De Raad vindt het waarschijnlijk dat de twee tanks met schuimvormend middel nagenoeg leeg waren.

De brandweer Bonaire kwam met een tankautospuiter en met een crashtender ter plaatse. Deze voertuigen beschikten ook over schuimvormend middel. Rond 17.00 uur, nadat de brand in de eerste tank geblust was, is een tekort ontstaan aan schuimvormend middel. In de loop van de avond is er extra schuimvormend middel gekomen, zowel van Hr. Ms. Zuiderkruis als van Curaçao en uit Venezuela.

Aanpak brandbestrijding

De aanpak en de bestrijding van een *minor tank seal fire* staat beschreven in het noodplan van BOPEC. Tijdens de brand op 8 september is, zoals ook beschreven in het noodplan, het *emergency reaction team* van BOPEC gealarmeerd. Naast dit team zijn ook de eilandbrandweer, experts van PDVSA uit Venezuela en personeel van de Hr. Ms. Zuiderkruis ingezet, hoewel dat niet in het *emergency manual* staat. Op het moment dat de experts van zowel de brandweer als PDVSA arriveerden, was nog sprake van twee *rimseal fires*. Het noodplan beschrijft niets over de aanpak van twee *rimseal fires* tegelijkertijd.¹⁰⁴ Ook gaat het noodplan van BOPEC uit van een oliebrand, waarbij niet is beschreven wat de eigenschappen van de olie zijn. Bij de brand op 8 september was er brand in een tank met ruwe olie en een tank met nafta.

De brand in tank 1901 is ondanks het niet goed werkende vaste blussysteem en dankzij de inzet van het personeel van BOPEC en de eilandbrandweer geblust.

Bij tank 1931 werkte het vaste blussysteem slechts gedeeltelijk. Een probleem bij deze tank was dat het vuur vooral ter hoogte van de buitentrap bleef branden. Door de hittestraling van het vuur kon de trap die het mogelijk maakte om op de tankwand te komen, niet betreden worden. Hierdoor was een handmatige blussing vanaf de tankwand, de wijze waarop de brand in de tank met ruwe olie (1901) geblust was, op de tank met nafta (1931) niet mogelijk. Intussen ontbrandden de reeds gebluste delen van de *rimfire* bij tank 1931 opnieuw. Dit kwam door de slecht werkende vaste installatie.

In een poging om alsnog op de tank met nafta te komen, is rond 21.35 uur met een mobiele kraan een medewerker van BOPEC met een schuimstraalpijp in een werkbak naar de rand van de tankwand gebracht. Het bakje zwaaide te hevig door de druk op de schuimstraalpijp. De man is voor de stabiliteit op de rand langs de tankwand geklommen. Hij slaagde er niet in de brand te blussen. De bluscapaciteit van één handbediende schuimstraalpijp was onvoldoende. Om 22.00 uur was de kraan nodig om schuimvormend middel te lossen uit een schip dat zojuist was aangekomen. Hierdoor was het niet meer mogelijk brandweermensen met handbediende schuimstraalpijp met de kraan naar boven te brengen. De man werd van de tank afgehaald.



Figuur 13: de mobiele kraan van BOPEC. Bron: Onderzoeksraad

Rond 23.15 uur¹⁰⁵ escaleerde de brand in de tank met nafta. Na de escalatie van de brand zou volgens het noodplan van BOPEC sprake zijn van een *major tank fire*. De bestrijding van deze brand is volgens het noodplan deels afhankelijk van de stationaire blusinstallatie. Daarnaast beschrijft het plan ook hoe een *major tank fire* met blusmonitoren met boosterpompen bestreden moet worden. Hierbij is de exacte opstelling van de monitoren met de pompen beschreven. Tijdens de brand op 8 september is deze aanpak niet gevolgd.

Een van de redenen voor het niet volgen van de *emergency manual* is het feit dat men voor de bestrijding drie boosterpompen (15.000 liter per minuut met een druk van 150 psi) en drie monitoren (15.000 liter per minuut met een druk van 100 psi) zou moeten inzetten. Op het moment van de escalatie van de brand beschikte BOPEC slechts over één werkende boosterpomp met monitor.

Escalatie van de brand

Getuigen hebben verklaard dat zij dachten dat het dak bezweek en zagen vervolgens een enorme vuurzee boven de tank. Deze vuurzee was zichtbaar vanuit het circa zes kilometer verderop gelegen Kralendijk. De Raad heeft tijdens het onderzoek niet feitelijk vastgesteld hoe het kon gebeuren dat de brand in de naftatank 1931 zich uitbreidde tot een brand van oncontroleerbare omvang. Uit het onderzoek komt twee mogelijk scenario naar voren van het zinken van het dak. Hieronder wordt beschreven hoe de Onderzoeksraad tot deze scenario's gekomen is.

Niemand die in de nabijheid van de tank was en de escalatie zag, heeft gezien dat er vloeibaar nafta met kracht uit de tank werd geworpen, een kenmerk van drie mogelijke escalatiemechanismen.¹⁰⁶ Na de brand is een monster genomen van het bluswater in de tankput rondom tank 1931, daarin is geen nafta aangetroffen. Omdat er geen nafta uit de tank is geworpen acht de Onderzoeksraad het aannemelijk dat er geen sprake was van een deze drie escalatiemechanismen die *slopover*, *frothover* en *boilover* worden genoemd. Een *boilover* wordt bovendien uitgesloten omdat die met name bij ruwe olie voorkomt. Een verklaring hiervoor is dat ruwe olie van nature water bevat.

105 Het exacte tijdstip is onbekend.

106 Risinger, J.L. (1985): How Oil Reacts when It Burns. In: Fire Protection Manual for Hydrocarbon Processing Plants. Vervalin (Hrsg.), pagina 137-148. Houston: Gulf Publishing Company.

Uit de verklaringen van getuigen is af te leiden dat er sprake was van een zinkend dak, met twee mogelijke oorzaken. Ten eerste is het mogelijk dat de pontons van het drijvend dak lek zijn geraakt, waardoor het dak geheel of gedeeltelijk gezonken is. Wanneer de pontons waarop het dak blijft drijven lek raken, kunnen deze zich vullen met vloeistof waardoor het drijfvermogen van het dak wordt aangetast. Wanneer pontons lek raken en er product in komt ontstaat brandbare damp die eventueel kan exploderen. Het tweede scenario is het zinken van het dak door overbelasting met bluswater. Op foto's is te zien dat voor de escalatie met één blusmonitor met boosterpomp water (15.000 liter/ minuut) in de tank en zodoende op het dak gespoten is. Op 13 september 2010 hebben onderzoekers van de Onderzoeksraad vastgesteld dat de waterafvoer van het dak van tank 1931 dichtstond. Door RIVM is op 14 september 2011 een monster genomen van een olieachtige substantie nabij tank 1931. Uit de analyse resultaten blijkt dat dit monster geen nafta bevat. Uit een openstaande waterafvoer zou nafta zijn gekomen na het zinken van het dak. Er zijn geen verklaringen bekend waaruit blijkt dat de waterafvoer na het ontstaan van de brand of tijdens de brandbestrijding nog open of dicht is gezet. De Onderzoeksraad concludeert hieruit dat de waterafvoer gesloten was tijdens de brand en de escalatie. De API zegt echter dat de waterafvoer geopend moet zijn in verband met eventuele overbelasting van het dak wat zinken en/of kantelen van het dak kan veroorzaken.¹⁰⁷ Deze wijze van het bestrijden van een *rimseal fire* wordt beschouwd als een slechte werkwijze omdat de belasting van het dak de escalatie naar een volledig brandend oppervlak kan veroorzaken.¹⁰⁸ Het American Petroleum Institute waarschuwt voor dit gevaar.¹⁰⁹ Waarbij API benadrukt dat dit gevaar vooral aan de orde is wanneer gemeentelijke brandweermensen zonder ervaring met tankbrandbestrijding de leiding hebben.¹¹⁰ Ook is een combinatie van de eerste twee scenario's mogelijk. In alle drie de gevallen neemt de omvang van het brandende oppervlak toe, wat de plotselinge hevigheid en het verdere verloop van de brand verklaart. Uit een onderzoek door de branche blijkt dat escalatie van een *rimseal fire* naar een volledig brandend oppervlak zich bij één van de vijfenvijftig onderzochte *rimseal fires* voordeed.¹¹¹



Figuur 14: blussen met de blusmonitor en boosterpomp¹¹²

107 API 2021, page 33.

108 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, June 1997, risk reduction options, page 84, API 2001, page 11 en API 2021, appendix F.

109 API 2021 Management of Atmospheric Storage Tank Fires, API recommended practice 2021, fourth edition, may 2001, page 53.

110 API 2021, page 53.

111 Lastfire project, large atmospheric storage tank fires, a joint oil industry project, June 1997, escalation mechanisms, page 16

112 Bron: Koninklijke Nederlandse Marine

Leiding over de inzet

De eilandbrandweer van Bonaire kwam op verzoek van BOPEC ondersteunen. De leiding over de aanpak van de branden lag bij de medewerkers van BOPEC.¹¹³ Wanneer de eilandbrandweer wordt ingezet dan ligt het opperbevel bij de gezaghebber.¹¹⁴ Naast de eilandbrandweer en de medewerkers van BOPEC zijn er tijdens de branden op verzoek van de gezaghebber ook twee kwartiermakers en op verzoek van BOPEC een aantal brandexperts aanwezig geweest. De Raad heeft de indruk dat deze partijen langs elkaar heen werkten en van elkaar niet altijd wisten waar ze mee bezig waren. Zo is het voor de Raad niet duidelijk geworden welk personeelslid van BOPEC de leiding had. Een ander voorbeeld is het advies van het BOT-mi. Eén van de kwartiermakers vroeg op verzoek van de gezaghebber advies over de brandbestrijding en het koelen van de tanks aan het BOT-mi. De informatie die BOT-mi kreeg was zo algemeen, twee tanks staan in brand, dat BOT-mi in afwachting van aanvullende informatie alleen een heel algemeen advies kon geven. Daarbij is het niet duidelijk of de adviezen van BOT-mi aan de gezaghebber richting de medewerkers van BOPEC zijn gecommuniceerd. De brandweercommandant van de eilandbrandweer hoorde pas veel later over het bestaan van deze adviezen.

De Onderzoeksraad is zich bewust van het feit dat er sprake was van twee tankbranden tegelijkertijd en dat dit met de beperkte beschikbare mensen en middelen op Bonaire van invloed is geweest op de aanpak van beide branden. Men heeft er volgens de Raad voor gekozen om de prioriteit te leggen bij het bestrijden van de brand in tank 1901 door daar eerst alle mobiele middelen in te zetten. Pas daarna heeft men zich volledig kunnen inzetten voor de brandbestrijding in tank 1931.

De Raad concludeert ten aanzien van de repressie dat door gebrek aan onderhoud en controle het vaste blussysteem niet adequaat functioneerde. Het vuur in de tank met ruwe olie (1901) werd bestreden met een handbediende schuimstraalpijp vanaf de rand van de tankwand.

De tweede brand in de tank met nafta (1931) kon niet op dezelfde manier geblust worden. De rand van de tankwand was onbereikbaar, omdat de trap te heet was om te betreden. Bovendien raakte het schuimvormend middel op. Voordat er voldoende schuimvormend middel beschikbaar was om het vuur te bestrijden, escaleerde de brand en stopte de brandbestrijding.

Het zinken van het dak van de tank met nafta is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de belasting van het dak met een grote hoeveelheid bluswater die door de brandweer op het dak gespoten is en niet weg kon in combinatie met het bezwijken van pontons van het dak. Als gevolg van het zinken van het dak is de brand geëscaleerd en het volledig oppervlak van de tank ontbrand (*full surface fire*)

113 API 2021, 7.4.10.

114 artikel 5 Eilandsverordening brandweerwezen

4 CONCLUSIES

Op 8 september 2010 ontstond er brand in twee opslagtanks van het bedrijf BOPEC op Bonaire. De beide tanks stonden op een afstand van circa 800 meter van elkaar. De inhoud van de tanks bestond uit vloeistoffen met de classificatie zeer brandgevaarlijk, tank 1901 bevatte ruwe olie en tank 1931 bevatte nafta. De brand in de opslagtank met nafta escaleerde op de avond van 8 september. Deze tank is vervolgens volledig uitgebrand. Op 11 september was het vuur in de tank met nafta gedoofd. Bij de branden zijn geen slachtoffers gevallen. Wel was er materiële schade.

Dankzij de inspanningen van de betrokken eiland- en BOPEC brandweermensen werd de brand in de opslagtank met ruwe olie dezelfde middag geblust en is deze tank behouden gebleven. Ook schoot het marineschip de Hr. Ms. Zuiderkruis te hulp en bracht, nadat de opslagtank met ruwe olie geblust was, bluswaterpompen, schuimvormend middel en twee brandbestrijdingsploegen.

De branden in twee opslagtanks bij het bedrijf BOPEC ontstonden ieder afzonderlijk door blikseminslag tijdens noodweer. Brandbare damp aanwezig bij de afdichtingsrand (*rimseal*) van de drijvende daken van beide tanks ontbrandde op verschillende plaatsen. Brand als gevolg van blikseminslag is niet uit te sluiten bij de opslag van producten zoals ruwe olie en nafta in tanks met een drijvend dak. Daarom is het van groot belang dat tankterminals zoals BOPEC de kans op brand minimaliseren en de mogelijke gevolgen van brand beperken.

De Onderzoeksraad heeft de tankbranden bij BOPEC op Bonaire onderzocht en komt tot de volgende conclusies:

BOPEC

- BOPEC kende de risico's van brand en koos de standaarden van *The American Petroleum Institute* (API) als bedrijfsstandaard om de veiligheid en bedrijfszekerheid van de tanks te waarborgen. De API regels werden vervolgens niet nageleefd. Vereiste installatie onderdelen werden niet preventief geïnspecteerd en onderhouden of ontbraken helemaal.
- Door slecht afdichtende *seals* was er voldoende¹¹⁵ brandbare damp voor een ontbranding. De ontsteking van de damp is ontstaan door een elektrische lading ten gevolgen van blikseminslag. De aarding van de tanks voldeed niet aan de eisen van *The American Petroleum Institute* (API). Er waren te weinig en slecht werkende aardpennen.
- Brand in de afdichtingsrand van het drijvend dak van een opslagtank (*rimseal fire*) was voor BOPEC een onderkend risico. Een snelle en adequate brandbestrijding zoals beschreven in het noodplan van BOPEC was echter niet mogelijk. De waterdruk van het bluswater was niet toereikend om deze branden te blussen. De vier bluswaterpompen leverden te weinig waterdruk. Bovendien waren op 8 september 2010 de twee grootste van de vier bluswaterpompen buiten dienst waardoor de waterdruk nog minder werd.
- Bij tank 1931 functioneerde het schuimmengstation niet naar behoren waardoor niet direct een schuimmengsel werd gevormd. Bovendien kwam er uit een deel van de uitstroomopeningen van de vaste brandblusinstallatie op tank 1931 geen schuimmengsel.
- Van de drie aanwezige boosterpompen (mobiele blusmiddelen) was er op 8 september 2010 één kapot voor de brand en ging een tweede kapot tijdens de brand.
- Ook was er gedurende enkele uren een tekort aan schuimvormend middel waarschijnlijk doordat BOPEC weinig schuimvormend middel op voorraad had.

115 Juiste mengverhouding damp/ luchtmengsel.

Het is de rol van de overheid van Bonaire, ter bescherming van mens en milieu, om BOPEC regels op te leggen en toezicht te houden op de naleving daarvan. Het Bestuurscollege heeft nagelaten om eisen te stellen aan, en toezicht te houden op de activiteiten en bedrijfsbrandweer van BOPEC. Ook de gezaghebber, die bij brand en hulpverlening het opperbevel heeft, en de brandweer waren niet voorbereid op de bestrijding van tankbranden. De Onderzoeksraad concludeert het volgende:

- De Eilandsraad van Bonaire had het wettelijk kader voor het voorkomen en bestrijden van brand bij BOPEC opgesteld. De Eilandsraad had de Hinderverordening Bonaire (1995) en de Eilandsverordening Brandweerwezen (1999) vastgesteld.
 - In 2009 bepaalde het Bestuurscollege van Bonaire dat voor de activiteiten van BOPEC een vergunning vereist is op grond van de Hinderverordening uit 1995;
 - In juni 2010 gaf het Bestuurscollege BOPEC toestemming zonder vergunning activiteiten te verrichten tot 31 december 2010 en verbond daar geen voorwaarden aan;
 - Het Bestuurscollege wees BOPEC niet aan om een bedrijfsbrandweer in te stellen op grond van de Eilandsverordening brandweerwezen en gaf daarmee geen uitvoering aan deze lokale wet.
- De Eilandsraad van Bonaire heeft de Eilandsverordening rampenbestrijding (2002) vastgesteld. De gezaghebber heeft echter geen rampenbestrijdingsplan voor BOPEC vastgesteld op grond van deze Eilandsverordening. Om inzicht te krijgen in de voorzienbare rampen op Bonaire heeft de gezaghebber in 2008 hulp gevraagd aan het ministerie van VROM.
- De eilandbrandweer was ingericht op de brandbestrijding bij luchtvaartongevallen niet op tankbrandbestrijding. Tot 2007 oefende de eilandbrandweer samen met BOPEC, vanaf 2007 heeft BOPEC deze gezamenlijke oefeningen gestopt.
- Het zinken van het dak van de tank met nafta is zeer waarschijnlijk veroorzaakt door de belasting van het dak met een grote hoeveelheid bluswater die door de brandweer op het dak gespoten is en niet weg kon in combinatie met het bezwijken van pontons van het dak. Als gevolg van het zinken van het dak is de brand geëscaleerd en het volledig oppervlak van de tank ontbrand (*full surface fire*).

De branden konden ontstaan en escaleren doordat BOPEC haar verantwoordelijkheid voor het minimaliseren van de kans op brand in de opslagtanks en voor het beperken van de gevolgen daarvan niet genomen had. De overheid van Bonaire had aan BOPEC geen regels opgelegd voor het voorkomen en bestrijden van brand in opslagtanks.

5 AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad is op de hoogte van de ontwikkelingen op Bonaire na de branden (zie bijlage 9). De gezaghebber achtte het van belang te kunnen beoordelen in hoeverre BOPEC na de stillegging van het bedrijf op 10 september 2010 weer in gebruik genomen zou kunnen worden. De gezaghebber heeft daartoe een adviesgroep ingesteld. Naar aanleiding van de bevindingen van de adviesgroep heeft de gezaghebber van Bonaire op 7 oktober 2010 BOPEC onder strikte voorwaarden toestemming gegeven te herstarten. Een van de voorwaarden bestaat eruit dat alleen stookolie opgeslagen zal worden, omdat stookolie een hoger vlampunt heeft dan nafta en ruwe olie en daardoor minder brandgevaarlijk is.

Ondertussen werkt het ministerie van Infrastructuur en Milieu aan de milieuvergunning van BOPEC. Deze vergunning zal door de minister verleend gaan worden op basis van de Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES. Het voorstel voor deze wet werd op 8 februari 2011 aangenomen door de Tweede Kamer. Het voorbereidend onderzoek door de Eerste Kamercommissie voor Koninkrijksrelaties is nog niet afgerond. De inwerkingtreding van het inrichtingen en activiteitenbesluit milieubeheer BES dat volgt uit deze wet is thans voorzien per 1 januari 2012. Daarna kan door de minister een vergunning worden verleend aan BOPEC.

Om herhaling te voorkomen acht de Onderzoeksraad het desalniettemin in het belang van de brandveiligheid van groot belang dat op zo kort mogelijke termijn invulling wordt gegeven aan onderstaande aanbevelingen:

1. BOPEC:

Geef aantoonbaar prioriteit aan veiligheid. Zorg hierbij in elk geval dat de geleiding en aarding van de tanks en het onderhoud en inspecties van de installaties en brandbestrijdingsmiddelen uitgevoerd worden overeenkomstig de eigen bedrijfstandaard, bijvoorbeeld de standaarden en 'aanbevolen praktijken' van *The American Petroleum Institute* en *National Fire Protection Association*.

2. Bestuurscollege van Bonaire:

Zorg ervoor dat de brandveiligheid bij BOPEC geborgd is en blijft door duidelijke voorwaarden te stellen. De Onderzoeksraad denkt hierbij aan het aanwijzen van BOPEC als bedrijfsbrandweerplichtig inclusief het gezamenlijk oefenen op grond van de Eilandsverordening brandweerwezen en het toezicht daarop.

Bestuursorganen aan wie een aanbeveling is gericht dienen een standpunt ten aanzien van de opvolging van deze aanbeveling binnen een half jaar na verschijning van deze rapportage aan de betrokken minister kenbaar te maken. Niet-bestuursorganen of personen aan wie een aanbeveling is gericht dienen hun standpunt ten aanzien van de opvolging van de aanbeveling binnen een jaar kenbaar te maken aan de betrokken minister. Een afschrift van deze reactie dient gelijktijdig aan de voorzitter van de Onderzoeksraad voor Veiligheid en de minister van Veiligheid en Justitie verstuurd te worden.

BIJLAGE 1 ONDERZOEKSVERANTWOORDING

START ONDERZOEK

Op 10 september 2010 heeft de gezaghebber van Bonaire middels een verzoek aan de gouverneur van de Nederlandse Antillen en in afstemming met de minister-president van de Nederlandse Antillen, de Onderzoeksraad voor Veiligheid verzocht om een onderzoek in te stellen naar de tankbrand bij BOPEC.¹¹⁶

In het verzoek van de gezaghebber van Bonaire is gevraagd om onderzoek in te stellen naar:

- *De toedracht van het voorval;*
- *Het analyseren en in kaart brengen van het optreden van betrokkenen; en*
- *Aanbevelingen voor de toekomst¹¹⁷ te doen.*

DOELSTELLING ONDERZOEK

De onderzoeken van de Onderzoeksraad hebben tot doel toekomstige voorvallen te voorkomen of de gevolgen daarvan te beperken. De Raad heeft de taak te onderzoeken en vast te stellen wat de oorzaken of vermoedelijke oorzaken zijn van individuele of categorieën voorvallen en van de omvang van hun gevolgen zijn en daaraan zo nodig aanbevelingen te verbinden.

De Onderzoeksraad heeft vanuit de doelstelling en naar aanleiding van het verzoek van de gezaghebber de volgende onderzoeksvragen vastgesteld ten aanzien van dit voorval:

- Hoe kon de brand ontstaan?
- Hoe kon het gebeuren dat de brand in de naftatank 1931 zich uitbreidde tot een brand van oncontroleerbare omvang?

Om deze vragen te beantwoorden zijn aan de hand van een feitenrelaas de directe oorzaken achterhaald. Om te komen tot aanbevelingen om een bijdrage te leveren aan structurele verbeteringen van de fysieke veiligheid op Bonaire zijn vervolgens de achterliggende oorzaken onderzocht.

OVERIGE ONDERZOEKEN

Naast het onderzoek van de Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft het Rijks Instituut voor Volksgezondheid en Milieu in opdracht van de VROM-inspectie onderzoek gedaan naar de gevolgen van de tankbrand voor de mens, flora en fauna.

WERKWIJZE ONDERZOEK

Op 13 september 2010 is een onderzoeksteam bestaande uit een onderzoeksmanager en twee onderzoekers op Bonaire gestart met het onderzoek. De onderzoeksmanager is drie dagen gebleven; de twee onderzoekers vijf dagen. In deze week is BOPEC meerdere malen bezocht en is een bezoek gebracht aan de hoofdpst van de eilandbrandweer op het vliegveld van Bonaire. Ook zijn er tien interviews afgenomen en is documentatie verzameld.

116 Tot 10 oktober 2010 was de Onderzoeksraad op grond van artikel 4 lid 1 sub b van de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid na een dergelijk verzoek bevoegd onderzoek in te stellen naar een voorval op de Nederlandse Antillen waaronder Bonaire. Vanaf 10 oktober 2010 is Bonaire een openbaarlichaam van Nederland en is de Onderzoeksraad ook zonder een verzoek bevoegd onderzoek in te stellen.

117 Brief van de Gezaghebbende van het Eilandgebied Bonaire, d.d. 10 september 2010

Na terugkomst in Nederland is het onderzoeksteam aangevuld met twee onderzoekers en een projectleider. Alle informatie verkregen uit de week onderzoek op Bonaire is verwerkt en geanalyseerd. Daarbij is aanvullende informatie verkregen in Nederland.

Tijdens het tweede bezoek heeft de Raad tevergeefs verzocht om een gesprek met de *general manager van BOPEC*.

De Onderzoeksraad heeft één onderzoeksopdracht uitgezet bij externe partijen.

Om de effectiviteit van de aardkabel te bepalen heeft de Onderzoeksraad één van de aardkabels van de tank met nafta (1931) laten onderzoeken. Dit onderzoek is uitgevoerd door Stork FDO Inoteq B.V.

ANALYSE

Voor de analyse is gebruik gemaakt van drie instrumenten, tijdelijnaanlyse met behulp van *Sequentially Timed Events Plotting (STEP)*, *Systems-Theoretic Accident Model and Process (STAMP)* en Tripod. Deze instrumenten worden hierna nader uitgelegd.

Tijdelijnaanlyse

Voor de analyse is een tijdelijn gemaakt. Ook is het voorval gereconstrueerd met behulp van *Sequentially Timed Events Plotting (STEP)*. Bij STEP worden de gebeurtenissen sequentieel in de tijd tweedimensionaal geplot. Daarbij geeft de horizontale as de tijd weer en de verticale as de actoren waarop de gebeurtenissen betrekking hebben. Deze tijdelijn geeft een indruk van het verloop van de gebeurtenissen vanaf het moment van de blikseminslag. De informatie over de opeenvolgende gebeurtenissen in de tijdelijn komt van verschillende bronbestanden, zoals (lucht) foto's, e-mail correspondentie, logboeken en evaluatieverslagen van betrokken hulpverleners en interviewverslagen.

Systems-Theoretic Accident Model and Process (STAMP)

STAMP veronderstelt dat ongevallen het gevolg zijn van onregelde interacties tussen componenten in een systeem. Volgens STAMP ontstaan ongevallen als gevolg van ontoereikende beheersing (control) of ontoereikende handhaving van veiligheidsgerelateerde restricties (constraints) op de ontwikkeling, het ontwerp en de uitvoering van het systeem. Veiligheid is volgens STAMP een 'beheersingsprobleem' en ongevallen ontstaan wanneer de verantwoordelijke partijen niet adequaat omgaan met falende componenten, externe onregelningen, en/of disfunctionele interacties tussen componenten in het systeem.

Een STAMP-analyse wordt uitgevoerd in vier stappen. In de eerste stap wordt het systeemgevaar geïdentificeerd. In de tweede stap worden de beheersmaatregelen van het systeem geïdentificeerd. In de derde stap wordt de structuur die ervoor moet zorgen dat de beheersmaatregelen gerealiseerd worden, geïdentificeerd. In de vierde stap wordt geïdentificeerd welke componenten in het systeem gefaald hebben of welke interacties tussen componenten in het systeem onregelde waren.

Tripod BETA

Bij dit onderzoek maakten de onderzoekers gebruik van de Tripod-Beta analysemethode. Tripod BETA is een praktisch instrument om ongevalonderzoek te ondersteunen dat gebaseerd is op de Tripod theorie. Tripod BETA is een instrument om op gestructureerde wijze een ongeval of incident te onderzoeken en te analyseren. De Tripod diagram van dit onderzoek is in een aparte bijlage (bijlage 10) opgenomen.

De structuur en de invulling van het veiligheidsmanagementsysteem spelen een cruciale rol bij het aantoonbaar beheersen en continu verbeteren van de veiligheid. Dit geldt voor alle organisaties die actief of meer van een afstand betrokken zijn bij activiteiten waarbij een potentieel gevaar voor de burger in Nederland kan ontstaan. Het betreft hier organisaties van diverse aard en omvang en met verschillende rollen en verantwoordelijkheden zoals ministeries, provincies, gemeenten en private bedrijven. De vereiste wijze van invulling van het veiligheidsmanagementsysteem in een bepaald onderzoeksgebied is direct afhankelijk van de context. Deze context wordt onder meer bepaald door de aard, de omvang en de verantwoordelijkheden van de betrokken partijen. Ook de fase in de levenscyclus (focus op ontwerp, uitvoering, beheer, etc.) zijn bepalend voor de context. Gebaseerd op (inter)nationale wet- en regelgeving en in een groot aantal breed geaccepteerde en geïmplementeerde normen heeft de Onderzoeksraad een aantal veiligheidsaandachtspunten gedefinieerd die invulling zouden moeten krijgen in het veiligheidsmanagementsysteem van betrokken organisaties. Het betreft de volgende aandachtspunten:

Inzicht in risico's als basis voor veiligheidsaanpak

Startpunt voor het bereiken van de vereiste veiligheid is:

- i. een verkenning van het systeem en daarna
- ii. een inventarisatie van de bijbehorende risico's. Op basis hiervan wordt vastgesteld welke gevaren beheerst dienen te worden en welke preventieve en repressieve maatregelen daarvoor noodzakelijk zijn.

Aantoonbare en realistische veiligheidsaanpak

Ter voorkoming en beheersing van ongewenste gebeurtenissen dient een realistisch en praktisch toepasbare veiligheidsaanpak ofwel veiligheidsbeleid, inclusief de bijbehorende uitgangspunten, vastgelegd te worden. Deze veiligheidsaanpak dient op managementniveau vastgesteld en aangestuurd te worden. Deze veiligheidsaanpak is gebaseerd op:

- i. relevante vigerende wet- en regelgeving,
- ii. beschikbare normen, richtlijnen en 'best practices' uit de branche, en eigen inzichten en ervaringen van de organisatie en de voor de organisatie specifiek opgestelde
- iii. veiligheidsdoelstellingen.

Uitvoeren en handhaven veiligheidsaanpak

Het uitvoeren en handhaven van de veiligheidsaanpak en het beheersen van de geïdentificeerde risico's vindt plaats door:

- i. een beschrijving van de wijze waarop de gehanteerde veiligheidsaanpak tot uitvoering wordt gebracht, met aandacht voor de concrete doelstellingen, plannen inclusief de daaruit voortvloeiende preventieve en repressieve maatregelen.
- ii. transparante, eenduidige en voor ieder toegankelijke verdeling van verantwoordelijkheden op de werkvloer voor de uitvoering en handhaving van veiligheidsplannen en maatregelen.
- iii. duidelijke vastlegging van de vereiste personele inzet en deskundigheid voor de verschillen taken.
- iv. een duidelijk en actieve centrale coördinatie van veiligheidsactiviteiten.

Aanscherping veiligheidsaanpak

De veiligheidsaanpak dient continu aangescherpt te worden op basis van:

- i. de periodiek en in ieder geval bij iedere wijziging van uitgangspunten, uitvoeren van (risico) analyses, observaties, inspecties en audits (proactieve aanpak).
- ii. een systeem van monitoring en onderzoek van incidenten, bijna ongevallen en ongevallen, alsmede een deskundige analyse daarvan (reactieve aanpak). Op basis hiervan worden evaluaties uitgevoerd en wordt eventueel door het management de veiligheidsaanpak
- iii. bijgesteld. Tevens worden verbeterpunten aan het licht gebracht waarop actief kan worden gestuurd.

Management sturing, betrokkenheid en communicatie

Het management van de betrokken partijen/organisatie dient:

- i. intern zorg te dragen voor duidelijke en realistische verwachtingen ten aanzien van de veiligheidsambitie, zorg te dragen voor een klimaat van continue verbetering van de veiligheid op de werkvloer door in ieder geval het goede voorbeeld te geven en ten slotte voldoende mensen en middelen hiervoor beschikbaar te stellen.
- ii. extern duidelijk te communiceren over de algemene werkwijze, wijze van toetsing daarvan, procedures bij afwijkingen etc. op basis van heldere en vastgelegde afspraken met de omgeving.

VERIFICATIE

Van 14 tot en met 18 februari 2011 heeft een onderzoeksteam Bonaire bezocht voor een laatste verificatieslag voorafgaande aan de rapportage. Het team bestond uit de projectleider en één onderzoeker. Gezamenlijk heeft het team zes interviews afgenomen en documentatie verzameld. Op 16 februari is het team voor technische ondersteuning aangevuld met een tweede onderzoeker.

PROJECTTEAM

Het projectteam bestond uit de volgende personen:	
ing. R. Smits MSHE	Onderzoeksmanager
dr. A.P. Nelis	Onderzoeksmanager
ing. M.C.F. Konijn MSHE	Projectleider
R. Lagendijk	Projectassistent
ir. A. van Roosmalen	Onderzoeker
dr. S. van Rossenberg	Onderzoeker
ir. L.P. Sluijs	Onderzoeker
dr. P.J.J.M. Verhallen t/m 15-01-2011	Onderzoeker
dr. E.M. de Croon	Analist

De volgende personen hebben een belangrijke bijdrage geleverd:	
ing. W.F. Furster	Onderzoeker

BIJLAGE 2 INZAGEREACTIES

Inzage conceptrapport

In de Rijkswet Onderzoeksraad voor veiligheid is bepaald dat direct betrokkenen bij een voorval gedurende 30 dagen in de gelegenheid worden gesteld om schriftelijk te reageren op de bevindingen in een conceptrapport van de Onderzoeksraad. Hierbij kunnen de betrokkenen eventuele feitelijke onjuistheden aangeven. De Onderzoeksraad kan deze onjuistheden in het definitieve rapport herstellen.

Het conceptrapport (zonder beschouwing en aanbevelingen) is na een positief advies van de begeleidingscommissie en na goedkeuring van de Raad, ter beoordeling voorgelegd aan de betrokkenen. De volgende partijen hebben een conceptrapport ontvangen:

- BOPEC N.V.
- Gezaghebber Eilandgebied Bonaire
- Commandant Brandweer en Rampenbestrijding Bonaire
- Politie Bonaire
- Dienst Haven en Loodswezen
- Commandant der zeemacht Caribische Gebied
- Ministerie van Defensie
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu
- Ministerie van Veiligheid en Justitie
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

De Onderzoeksraad heeft de ontvangen reacties, voor zover relevant, verwerkt in het definitieve eindrapport. De reacties die niet zijn overgenomen, worden hierna benoemd en voorzien van de reden waarom de Onderzoeksraad het rapport op deze punten niet heeft aangepast.

De reacties op het inzage rapport zijn onder te verdelen in drie categorieën. Ten eerste tekstuele opmerkingen en feitelijke onjuistheden. Deze zijn doorgaans aangepast en overgenomen. De tweede categorie betreft opmerkingen naar aanleiding van onduidelijkheden in de weergave van feiten. De tekst in het eindrapport is op deze punten verduidelijkt of aangescherpt. De laatste categorie tenslotte betreft het commentaar dat niet verwerkt wordt. Hierna volgt een overzicht van dit commentaar dat niet verwerkt wordt en de motivatie waarom dit niet gebeurt. Het commentaar is gerangschikt naar partij.

Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
1 BOPEC	1.3	<i>Met de tweede onderzoeksvraag wordt al in de inleiding geïmpliceerd dat het een brand betrof van "oncontroleerbare omvang". De feiten geven aan dat de inventaris van tank 1931 beheerst is uitgebrand, zonder gevaar voor mens en omgeving.</i>	Bij brandbestrijding wordt van een oncontroleerbaar brand gesproken wanneer het beschermen van de omgeving de enige mogelijkheid actie is. Dat was hier het geval. De tank is niet bezweken maar dat had wel kunnen gebeuren.
2 BOPEC	2.3	<i>"Direct heeft BOPEC bij zusterbedrijven... schuimvormend middel gevraagd." Hieruit wordt de suggestie gewekt dat deze actie is gedaan omdat er geen schuimvormend middel zou zijn. Deze actie is normaal bij een langlopend logistiek traject voor de levering. Dit is een proactieve actie geweest.</i>	BOPEC stelt de feiten niet ter discussie.

Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
3 BOPEC	2.3	<i>"De volgende die werd gebracht, was ook kapot" is niet waar. Om 12:50 uur ging inderdaad de eerste boosterpomp die is ingezet voor tankwandkoeling kapot. De tweede boosterpomp die werd gebracht voor de inzet op Tk-1931 werkte goed. Op foto's is te zien hoe deze dagen lang is blijven pompen.</i>	Uit informatie die de onderzoeksraad van BOPEC heeft gekregen blijkt dat BOPEC drie boosterpompen had. Eén daarvan was voor het incident kapot. Eén pomp was ingezet bij tank 1901. De pomp bij tank 1931 ging stuk. Diverse bronnen hebben verklaard dat de volgende pomp die werd gebracht kapot was.
4 BOPEC	2.3	<i>Laatste zin: Er is een onnoemenswaardige hoeveelheid schuimvormend middel verloren gegaan door lekkage van de elektrische foampomp.</i>	BOPEC stelt de feiten niet ter discussie.
5 BOPEC	3.2.2	<i>De inspecties zijn wel uitgevoerd. Elke tank heeft een eigen dossier met alle inspectierapporten.</i>	BOPEC heeft op verzoek van de Onderzoeksraad de tankdossiers toegestuurd. Deze tankdossiers bevatten geen inspectierapporten.
6 BOPEC	3.2.2	<i>Laatste zin: Bopec heeft wel rapporten van deze inspecties.</i>	De Onderzoeksraad heeft n.a.v. deze reactie aan BOPEC om de tankdossiers inclusief inspectierapporten gevraagd. BOPEC heeft informatie toegestuurd. Deze informatie bevat geen inspectierapporten.
7 BOPEC	3.2.2	<i>"Alleen bij de brand... 1901 heeft het systeem een alarm gegeven". Deze stelling is niet juist.</i>	Naar aanleiding van deze reactie heeft de Onderzoeksraad het eigen onderzoek van BOPEC opgevraagd. Dit onderzoek bevat geen nieuwe feiten die het nodig maken het rapport aan te passen.
8 BOPEC	3.2.1	<i>"Uit het onderzoek is gebleken dat bij meerdere tanks het brandmeldsysteem niet functioneerde". Uit eigen onderzoek is dit niet gebleken.</i>	De Onderzoeksraad heeft het eigen onderzoek van BOPEC opgevraagd. Daarin wordt gesproken over het binnenkomen van een melding maar niet of deze afkomstig is van het brandmeldsysteem.
9 BOPEC	3.2.2	<i>110 psi moet zijn 250 psi.</i>	Uit informatie die eerder door BOPEC is verstrekt blijkt dat de 110 psi juist is.

10 BOPEC	3.2.2	<i>Bij de berekening wordt uitgegaan van NFPA 11, Williams Fire en Gezamenlijke Brandweer Rotterdam. Deze combinatie levert geen internationaal erkende berekeningsmethode (Williams Fire is geen norm). Daarnaast is niet duidelijk of voor het te koelen oppervlakte uitsluitend de aangestraalde oppervlakte van de omringende tanks is genomen.</i>	In het rapport (blz. 35) is vermeld dat Williams Fire een specialist is op het gebied van tankbrandbestrijding en dus geen norm. Bij de berekening is de eigen berekening van BOPEC als uitgangspunt genomen. In deze berekening is door BOPEC een koelcapaciteit berekend. Er is gecontroleerd of de door BOPEC berekende koelcapaciteit haalbaar is. Dat is niet het geval.
Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
11 BOPEC	3.2.2	<i>Bopec voldoet wel aan NFPA 11C. Wereldwijd wordt NFPA11C aangehouden als de vigerende norm, met 65 minuten blustijd.</i>	De NFPA 11C is in 1999 ingetrokken.
12 BOPEC	3.3.1	<i>"De Onderzoeksraad heeft bij de overheid voor BOPEC geen rampenbestrijdingsplan aangetroffen". Deze zin suggereert dat voor de onderhavige en onderzochte incidenten geen plan zou zijn. Maar er was hier geen sprake van een ramp. Dat staat ook op pagina 20.</i>	BOPEC stelt de feiten niet ter discussie.
13 BOPEC	3.3.1	<i>Laatste zin aangaande de capaciteitsberekening is niet correct. Bopec voldoet wel aan NFPA 11C. Zie opmerking pagina 32 alinea 1.</i>	De NFPA 11C is in 1999 ingetrokken.
14 BOPEC	3.4	<i>Tank 1931 heeft geen nozzles op de ringleiding die verstopt kunnen raken door stukken roest, zoals gesuggereerd.</i>	Uit de tekeningen van de uitstroomopeningen die BOPEC heeft aangeleverd kan niet worden opgemaakt of het ontwerp van de uitstroomopeningen zodanig is dat deze niet kunnen verstopen. Bronnen hebben verklaard dat de uitstroomopeningen verstopt waren met roest.

15 BOPEC	3.4	<i>"De Raad vindt het waarschijnlijk dat de twee tanks met schuimvormend middel niet volledig gevuld waren". Deze stelling kan niet worden onderbouwd uit feitelijke bevindingen. De twee foamtanks waren vol toen de twee branden begonnen.</i>	Naar aanleiding van deze opmerking heeft de Onderzoeksraad BOPEC gevraagd aan te tonen dat de tanks volledig gevuld waren. BOPEC heeft een checklist gestuurd waarop een medewerker van BOPEC heeft ingevuld dat de tanks vol waren. Naar de mening van de Onderzoeksraad is hiermee niet onomstotelijk aangetoond dat de tanks gevuld waren met schuimvormend middel. Meerdere bronnen hebben verklaard dat er op enig moment onvoldoende schuimvormend middel beschikbaar was.
16 BOPEC	3.4	<i>De brand op tank 1931 voldeed nimmer aan de definitie van een "brand van oncontroleerbare omvang".</i>	Bij brandbestrijding wordt van een oncontroleerbaar brand gesproken wanneer het beschermen van de omgeving de enige mogelijkheid actie is. Dat was hier het geval. De tank is niet bezweken maar dat had wel kunnen gebeuren.
Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
17 BOPEC	3.4	<i>"Bovendien raakte het schuimvormend middel op. Voordat er voldoende... en stopte de brandbestrijding". Deze zinnen zijn feitelijk niet waar.</i>	Naar aanleiding van deze opmerking heeft de Onderzoeksraad BOPEC gevraagd aan te tonen dat de tanks volledig gevuld waren. BOPEC heeft een checklist gestuurd waarop een medewerker van BOPEC heeft ingevuld dat de tanks vol waren. Naar de mening van de Onderzoeksraad is hiermee niet onomstotelijk aangetoond dat de tanks gevuld waren met schuimvormend middel. Meerdere bronnen hebben verklaard dat er op enig moment onvoldoende schuimvormend middel beschikbaar was.

18 BOPEC	3.4	<i>De stelling "De escalatie van de brand... op het dak gespoten is." is zeer onwaarschijnlijk. De roof drains waren open en er werd pas met de boosterpomp op het dak gespoten vlak na de escalatie.</i>	Op 13 september 2010 hebben onderzoekers van de Onderzoeksraad vastgesteld dat de waterafvoer van het dak van tank 1931 dichtstond. Door RIVM is op 14 september 2011 een monster genomen van een olieachtige substantie nabij tank 1931. Uit de analyseresultaten blijkt dat dit monster geen nafta bevat. Uit een openstaande waterafvoer zou nafta zijn gekomen na het zinken van het dak. Er zijn geen verklaring waaruit blijkt dat de waterafvoer na het ontstaan van de brand of tijdens de brandbestrijding nog open of dicht is gezet. De Onderzoeksraad concludeert hieruit dat de waterafvoer gesloten was tijdens de brand en de escalatie.
19 BOPEC	4	<i>ALGEMENE CONCLUSIES: Bopec bestrijdt de eerste zin van deze conclusie. De meeste aangedragen feitelijke bevindingen zijn weerlegd en incorrect gebleken. Het onderzoek naar achtergrondinformatie en de toedracht tot geconstateerde tekortkomingen voor repressie is karig onderbouwd en kan deze formulering niet rechtvaardigen.</i>	De eerste zin luidt: 'De branden konden ontstaan en escaleren doordat BOPEC haar verantwoordelijkheid voor het voorkomen en bestrijden van branden in de opslagtanks niet genomen had'. De Onderzoeksraad is van mening dat de feitelijke bevindingen zoals beschreven in het rapport deze zin in voldoende mate onderbouwen.
Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
20 BOPEC	4	<i>Vierde gedachten streepje: Bopec had voldoende schuimvormend middel.</i>	Naar aanleiding van deze opmerking heeft de Onderzoeksraad BOPEC gevraagd aan te tonen dat de tanks volledig gevuld waren. BOPEC heeft een checklist gestuurd waarop een medewerker van BOPEC heeft ingevuld dat de tanks vol waren. Naar de mening van de Onderzoeksraad is hiermee niet onomstotelijk aangetoond dat de tanks gevuld waren met schuimvormend middel. Meerdere bronnen hebben verklaard dat er op enig moment onvoldoende schuimvormend middel beschikbaar was.

21 Gezaghebber van Bonaire	3.2.1	<i>Het Bestuurscollege van Bonaire heeft in het kader van de staatkundige veranderingen voor alle bedrijven die vergunningplichtig werden gesteld een pro-forma toestemming verleend om tot 31 december 2010 activiteiten te verrichten zonder vergunning, maar met de verplichting om enige tijd na het verlenen van deze toestemming een verzoek voor vergunning in te dienen. Begin 2010 zag het er naar uit dat binnen korte termijn een VROM Wet voor de BES eilanden door Nederland zou worden opgesteld. In afwachting hiervan zijn de hierboven bedoelde "vrijstellingen" verleend. Voorbij wordt gegaan aan het gegeven dat vanuit de Havenmeester geregeld op de veiligheid van BOPEC wordt toegezien.</i>	Deze alinea is verplaatst naar hoofdstuk 2 paragraaf 2.1.2. Het toezicht door de Havenmeester had betrekking op de regels ter bescherming van het onderwatermilieu en was gericht op de activiteiten aan de steigers van BOPEC.
22 Gezaghebber van Bonaire	3.2.1	<i>Ondanks dat een bedrijfsbrandweer niet formeel was voorgeschreven door het Bestuurscollege, had BOPEC een eigen bedrijfsbrandweer ingericht. Het Bestuurscollege was hiervan op de hoogte. Achteraf (tijdens de brand) is vastgesteld dat bedoelde bedrijfsbrandweer niet aan het gewenste niveau voldeed. Direct na het incident te BOPEC zijn door de Gezaghebber voorwaarden gesteld aan BOPEC welke ondermeer inhouden dat de bedrijfsbrandweer Bopec op een hoger en dus actueel niveau moet worden gebracht. BOPEC heeft deze voorwaarden schriftelijk geaccepteerd.</i>	De ontwikkelingen na de brand staan beschreven in de bijlage bij het rapport.
Partij	Para graaf	Opmerking (citaten)	Motivatie om de reactie niet te verwerken
23 Brandweer Bonaire	3.2.2	<i>Tekening is een ontorechte oversimplificatie van de realiteit, daar de relevante sectionering in het drijvende dak ontbreekt.</i>	Het betreft een schematische tekening van de seal, dat blijkt duidelijk uit de tekst. Het onderschrift is aangepast.

24 Brandweer Bonaire	3.2.2	<p><i>Geconstateerd wordt, dat statische blusinstallatie van BOPEC te weinig druk leverde. Dit is in tegenspraak met de conclusie (pagina 33, eerste aandachtspunt en pagina 48, laatste zin) waarin wordt vermeld dat "de oorzaak van de escalatie van de brand in de tank met nafta zeer waarschijnlijk is veroorzaakt door de belasting van het dak met een grote hoeveelheid bluswater die door de brandweer op het dak is gespoten". Met te weinig druk is dit eenvoudigweg fysiek niet realiseerbaar. In het verlengde daarvan zal ook het op pagina 42, eerste alinea, gestelde m.b.t. de waterdruk de eerder genoemde conclusies (van de pagina's 33 en 48) ondergraven.</i></p>	<p>De installatie van BOPEC leverde te weinig druk om de <i>rim fire</i> te blussen met het stationaire systeem. Op foto's is te zien dat met het mobiele blusmiddelen, dus met behulp van een extra pomp, bluswater op het dak gespoten is.</p>
25 Brandweer Bonaire	3.4	<p><i>Het mogelijk veronderstelde tweede scenario is fysiek onmogelijk. Dit vanwege het eerder aangegeven ontbreken van voldoende waterdruk.</i></p>	<p>De installatie van BOPEC leverde te weinig druk om de <i>rim fire</i> te blussen met het stationaire systeem. Op foto's is te zien dat met het mobiele blusmiddelen, dus met behulp van een extra pomp, bluswater op het dak gespoten is.</p>

BIJLAGE 3 STAATSSTRUCTUUR BONAIRE

ALGEMEEN

Tot 10 oktober 2010 bestond het Koninkrijk der Nederlanden uit 3 landen: Nederland, de Nederlandse Antillen en Aruba. Sinds 10 oktober 2010 zijn dat 4 landen. Het land Nederlandse Antillen bestaat niet meer, Curaçao en Sint Maarten zijn twee 'nieuwe' landen binnen het Koninkrijk.

Aruba heeft sinds 1986 de status van land binnen het Koninkrijk en heeft deze status behouden na 10 oktober 2010.

Curaçao en Sint Maarten zijn net als Aruba autonome landen binnen het Koninkrijk der Nederlanden geworden met een zelfstandig bestuur. Ze zijn niet meer afhankelijk van Nederland. In Curaçao en Sint Maarten is de regering van het Koninkrijk vertegenwoordigd door een gouverneur.

Bonaire, Sint Eustatius en Saba (allen onderdeel van Caribisch Nederland) zijn bijzondere gemeenten van Nederland geworden. Deze eilanden horen voortaan als 'bijzondere gemeenten' bij Nederland.

BESTUUR EN WETGEVING

De landen Curaçao en Sint Maarten hebben (net als Aruba en de Nederlandse Antillen tot 10 oktober 2010) elk een eigen regering en parlement. Regering en parlement zijn gezamenlijk bevoegd wetgeving te maken op het gebied van de eigen aangelegenheden.

Op Bonaire, Sint Eustatius en Saba vervangt BES-wetgeving (zoveel mogelijk geënt op Nederlandse wetgeving) stapsgewijs de Antilliaanse wetgeving waarbij zorgvuldig naar de situatie per eiland wordt gekeken.

TWEE OVERHEDEN OP EILANDEN VAN CARIBISCH NEDERLAND

Bonaire, Sint Eustatius en Saba houden 2 overheden, namelijk de lokale overheid en de Nederlandse Rijksoverheid. De Nederlandse Rijksoverheid neemt grotendeels de plaats in van de oude landstaken van de Nederlandse Antillen. De lokale overheid stond en staat onder controle van de eigen volksvertegenwoordigers, de eilandsraad, met als voorzitter de gezaghebber die per Koninklijk Besluit benoemd wordt. Daarnaast is de gezaghebber ook de voorzitter van het bestuurscollege. Naast de taken die de Nederlandse Rijksoverheid van het voormalige land de Nederlandse Antillen overneemt, neemt het Rijk ook enkele voorheen eilandelijke taken over, zoals het beheer van het korps brandweer.

BUITENLANDSE BELANGEN NA HERINDELING KONINKRIJK DER NEDERLANDEN

De buitenlandse belangen worden door de staatkundige herindeling van het Koninkrijk op dezelfde wijze behartigd;

- er komt geen wijziging in de buitengrenzen van het Koninkrijk;
- buitenlandse betrekkingen blijven, evenals defensie, een Koninkrijksaangelegenheid;
- de minister van Buitenlandse Zaken blijft dat voor het gehele Koninkrijk;
- het ministerie van Buitenlandse Zaken en de ambassades blijven werken voor het gehele Koninkrijk en al zijn onderdelen;
- per 10 oktober 2010 hebben de Caribische landen van het Koninkrijk der Nederlanden (Aruba, Curaçao en Sint Maarten) elk een eigen Directie Buitenlandse Betrekkingen (DBB). Op Sint Maarten is de naamgeving iets anders, daar heet de DBB 'Beleidsafdeling Buitenlandse Betrekkingen' (BBB).

- Internationale verdragen kunnen gelden voor de verschillende delen van het Koninkrijk gezamenlijk, afzonderlijk, of in welke combinatie dan ook. Vooral nog is EU-regelgeving NIET van toepassing op de BES-eilanden en Aruba, Curaçao en Sint Maarten.

BONAIRE, SINT EUSTATIUS EN SABA

Bijzondere gemeenten

Met hun nieuwe status als 'bijzondere gemeente' zijn de eilanden officieel erkend als 'openbaar lichaam' van Nederland. Dit is geregeld in de Wet Openbare lichamen BES. Andere openbare lichamen zijn het Rijk, gemeenten, provincies en waterschappen.

Nederlandse en Antilliaanse wetgeving

Na 10 oktober 2010 blijft ook de beschikbare Antilliaanse wetgeving gelden. Tenzij een van de BES-wetten een Antilliaanse wet heeft vervangen of deze voorziet in een leemte in de Antilliaanse wetgeving. Het één op één doorvoeren van de Nederlandse wetgeving is niet mogelijk. Het zou veel onrust veroorzaken op de eilanden, omdat deze voor de Nederlandse situatie is gemaakt. Daarom wordt de Nederlandse wetgeving stapsgewijs doorgevoerd waarbij zorgvuldig naar de situatie per eiland wordt gekeken.

Veranderingen voor bewoners

Bewoners van Caribisch Nederland hebben sinds 10 oktober 2010 dezelfde rechten die Nederlanders hebben omdat de eilanden vanaf die datum Nederlandse gemeenten zijn. Natuurlijk met behoud van eigen cultuur. Dat is iets van de bewoners zelf. Ook zijn en komen er nieuwe of verbeterde voorzieningen.

Bijvoorbeeld:

- ziektekostenverzekering voor iedereen;
- verbeterde voorzieningen in de zorg (gespecialiseerde ziekenhuizen, meer ambulances);
- verbeterde voorzieningen in het onderwijs (inhaalprogramma's om leerachterstanden weg te werken, bijscholing leraren, nieuwe lesmethoden, nieuwe schoolgebouwen);
- sociale huurwoningen voor mensen met lage inkomens;
- schoon drinkwater;
- een nieuw korps voor politie, brandweer en ambulance met een centrale meldkamer;
- op 1 januari 2011 werd de dollar de nieuwe munteenheid;
- beter beveiligde vliegvelden en havens;
- stemrecht voor de Tweede Kamer in Nederland.

Gevolgen voor bestuur en wetgeving

- Op Bonaire, Sint Eustatius en Saba vervangt de Nederlandse wetgeving stapsgewijs de Antilliaanse wetgeving.
- Op Bonaire, Sint Eustatius en Saba worden alle Nederlandse ministeries vertegenwoordigd door de Rijksdienst Caribisch Nederland.
- Curaçao en Sint Maarten zijn verantwoordelijk voor eigen landsbestuur en wetgeving.

BIJLAGE 4 ALGEMENE INDRUK INSTALLATIES BOPEC¹¹⁸



Foto 1: Lekkende bluswaterleiding

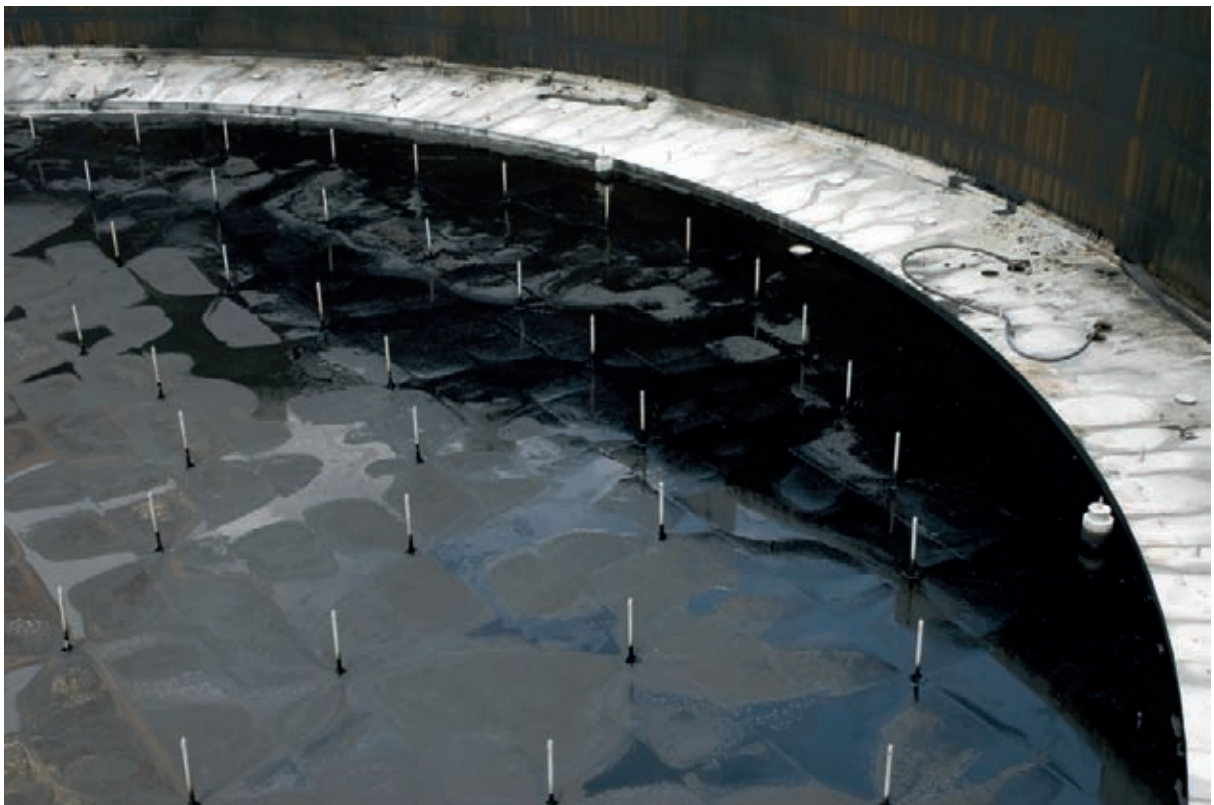


Foto 2: Dak 1901 met open mangaten en vuil op het dak en de wanden

118 Alle foto's bron Onderzoeksraad met uitzondering van foto 10 betreft een foto van VROM.



Foto 3: Tank 1901, lus in verbindingkabel, trap/wand



Foto 4: Tank 1931, aardverbinding, bedekt met verf



Foto 5 en 6: Beide bluswaterpompen (blauw) op een pallet





Foto 7 en 8: Algemene indruk





Foto 9: Tank 1906, pallets en water op het tankdak



Foto 10: Voorraadtank met schuimvormend middel in voetbad. Bron: VROM



Foto 11: Tank 1934, gecorrodeerde aardpen

BIJLAGE 5 BEREKENING UITDAMPINGSVERLIES

UITGANGSPUNTEN

Rekenmethode: RIVM/MNP rapport "Diffuse emissies en emissies bij op- en overslag – Handboek Emissiefactoren" [Rapportagereeks MilieuMonitor Nummer 14, maart 2004 (+ correctie 2006)]

Parameter		T1901	T1931	eenheid
Inhoud tank (stof)		Ruwe aardolie	nafta	
Reid vapour pressure*	RVP	41,4	80	kPa
tankdiameter	D	82,9	83,8	m
producttemperatuur	T	30,3	29,9	°C
productfactor	K _c	0,4	1	-
windsnelheid	v	6	6	m/s
atmosferische druk	P _a	101,3	101,3	kPa

* Voor nafta is gekozen voor het midden van RVP range (tussen 60 tot 100 kPa) zoals gegeven in RIVM/MNP rapport. Voor ruwe aardolie is de waarde genomen zoals vermeld op de MSDS van Napo Crude (aanwezig bij BOPEC).

Afdichtingsfactoren – gelaste tank; metallic shoe seal; rim mounted secondary seal			
- windstille dakrandfactor	K _{ra}	0,6	lb-moles/(feetxjaar)
- windafhankelijke dakrandfactor *	K _{rb}	0,4	lb-moles/((miles/hr)^n x ft x jaar)
- windafhankelijke dakrandexponent	n	1	-
Afdichtingsfactoren – gelaste tank; metallic shoe seal; primary seal only			
- windstille dakrandfactor	K _{ra}	5,8	lb-moles/(feetxjaar)
- windafhankelijke dakrandfactor*	K _{rb}	0,3	lb-moles/((miles/hr)^n x ft x jaar)
- windafhankelijke dakrandexponent	n	2,1	-

BEPALING MOLECUULGEWICHT EN DAMSPANNING

	T1901	T1931
Molecuulgewicht van de damp [g/mol]: M = -0,0023·RVP ² + 0,1758·RVP + 64,942	60*	64,3
Dampspanning [kPa]: P = RVP · 10 ^(7,047·10⁻⁶·RVP·T+0,01392·T+2,311·10⁻⁴·RVP-0,5236)	28,7	67,8
Maat voor relatieve dampspanning [-]: $P^* = \frac{P/P_a}{\left(1 + \sqrt{\left(1 - \frac{P}{P_a}\right)^2}\right)^2}$	0,083	0,27

* Voor T1901 met ruwe aardolie is de waarde niet berekend maar overgenomen uit RIVM/MNP rapport (pag. 41).

BEREKENINGEN VOOR GELASTE TANK MET *mechanical shoe seal*

Tank	Met /zonder <i>secondary seal</i>	Gewichtsverlies door uitdamping tussen drijvend dek en tankwand [kg/jaar] *:
		$L_u = 1,489 \cdot (K_{ra} + K_{rb} (2,23 \cdot v)^n) \cdot D \cdot P^* \cdot M \cdot K_c$
T1901	Met (rim mounted <i>secondary seal</i>)	1807
	Zonder (<i>primary seal</i> only)	22899
T1931	Met (rim mounted <i>secondary seal</i>)	12874
	Zonder (<i>primary seal</i> only)	163114

* Windstiltefactor (K_{ra}) is in deze berekening meegenomen. Deze wordt in het RIVM/MNP rapport voor een tank met een uitwendig dak verwaarloosbaar geacht.

BIJLAGE 6 ONDERZOEK KOPERDRAAD BLIKSEMAFLEIDER

STORK®

 **Stork | FDO Inoteq**

**System Engineering, Product Testing
and Materials Technology**

Amsterdam : Czaar Peterstraat 229, 1018 PL
Postbus 379, 1000 AJ

Hengelo (Ov) : Langeliermaatweg 10, 7553 JD
Postbus 194, 7550 AD

Telefoon : 020 556 3 555
Telefax : 020 556 3 556

E-mail : info.fdoinoteq@stork.com
Website : www.storkfdoinoteq.com

ONDERZOEK AAN EEN KOPERDRAAD VAN EEN BLIKSEMAFLEIDER

Rapport

© Copyright Stork FDO Inoteq B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vernieuwvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Stork FDO Inoteq B.V.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene leveringsvoorwaarden van Stork FDO Inoteq B.V. zoals op 27 juni 2005 onder nummer 33194077 gedeponneerd bij de Kamer van Koophandel te Amsterdam, tenzij uitdrukkelijk anders met ons is overeengekomen.

Opdrachtgever : Onderzoeksraad voor Veiligheid
Postbus 95404
2509 CK Den Haag

Ordernr. Opdrachtgever : OVV 10501625

Ordernr. Stork FDO Inoteq : SFI00232

Rapportnummer : SFI002322R Rev. 0

Auteur : Ing. A. Bank

Datum Rapport : 13 december 2010

Aantal Bladen : 10

Classificatie :

Distributie : Onderzoeksraad voor Veiligheid
t.a.v. Ir. A.C.J.G.M. van Roosmalen 3x
archief Stork FDO Inoteq 1x



Stork FDO Inoteq B.V. (handelsregister Amsterdam nr. 33194077) is onderdeel van Stork Materials Technology B.V. in Amsterdam, dat deel uitmaakt van het Stork concern.

1	INLEIDING	3
2	WERKWIJZE	3
3	RESULTATEN	3
3.1	VISUEEL ONDERZOEK	3
3.2	METALLOGRAFISCH ONDERZOEK	3
3.3	BEPALING WEERSTAND VAN DE DRAAD.....	4
3.4	CHEMISCHE SAMENSTELLING.....	4
4	DISCUSSIE	4
5	CONCLUSIE	5

1 INLEIDING

Op 13 oktober 2010 ontving Stork FDO Inoteq B.V. van Onderzoeksraad voor Veiligheid een stukje koperdraad afkomstig van de aardleiding van de bliksemafleider van een tank voor olieoverslag op Bonaire voor onderzoek. Het doel van het onderzoek is omschreven als het vaststellen of het koper dat gebruikt is voor de bliksemafleider daar geschikt voor was en of de koperdraad heet geweest is als gevolg van een hoge stroomdoorgang. Een hoge stroomdoorgang zou een gevolg zijn van het afvoeren van een bliksemingslag.

De ontvangen koperdraad betreft een enkele draad met een lengte van circa 130 mm en een nominale doorsnede van 2 mm. De aardleiding zelf heeft een totale dikte van circa 15 mm (geschat aan hand van een foto).

Het onderzoek is uitgevoerd in de maand november van 2010 in het laboratorium van Stork FDO Inoteq B.V. te Amsterdam en in het laboratorium van Stork Materials Testing & Inspection te Huntington Beach, USA.

Alle resultaten en de conclusies vermeld in dit rapport hebben alleen betrekking op de onderzochte koperdraad en zijn mede gebaseerd op informatie verstrekt door Onderzoeksraad voor Veiligheid. Dit rapport bevat 1 bijlage.

2 WERKWIJZE

Om de doelstelling van het onderzoek te behalen zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd:

- Visueel onderzoek van de koperdraad;
- Bepaling van de weerstand van de koperdraad om de specifieke elektrische weerstand te berekenen;
- Kwalitatieve bepaling van de chemische samenstelling van het koper;
- Metallografisch onderzoek van een doorsnede over de koperdraad ter beoordeling van de microstructuur van het koper.

3 RESULTATEN

3.1 Visueel onderzoek

De figuren 1 en 2 tonen de koperdraad in ontvangen toestand. De lengte van de koperdraad is bepaald op 133 mm. De doorsnede, gemeten met een micrometer, is op drie positie bepaald. De gemeten waarden zijn 1,90 mm; 1,97 mm en 1,93 mm. Dit geeft een gemiddelde diameter van 1,93 mm.

Op het oppervlak zijn restanten van een coating aanwezig. Verder vertoont het oppervlak mechanische beschadigingen. Dit maakt de metingen over de diameter enigszins onbetrouwbaar. De coating is aan het uitwendige oppervlak groen van kleur. Daaronder is een witte laag zichtbaar. Op andere delen van de draad is een zwarte aanslag aanwezig.

3.2 Metallografisch onderzoek

Op twee posities van de draad is een doorsnede vervaardigd. De eerste doorsnede is een langdoorsnede over circa 10 mm lengte, direct aan een uiteinde van de draad, de tweede doorsnede is een dwarsdoorsnede op ongeveer 1 cm vanaf het uiteinde. Deze doorsneden zijn geprepareerd voor metallografisch onderzoek. In gepolijste toestand is zichtbaar dat in de draad

kleine oxiden aanwezig zijn. Deze oxiden liggen in langgerekte banen. De diameter van de afzonderlijke oxiden is kleiner dan 1,5 µm en de lengte is kleiner dan 4 µm. De verdeling van de oxiden is over de gehele diameter vergelijkbaar. De figuren 3 tot en met 7 tonen de doorsneden in ongeëtste toestand.

De figuren 8 en 9 tonen de microstructuur in geëtste toestand. De microstructuur bestaat uit uniaxiale korrels met tweelingvlakken. Deze microstructuur is over de gehele doorsnede aanwezig. Aanwijzingen dat de microstructuur aan het oppervlak afwijkt ten opzichte van de microstructuur in de kern zijn niet waargenomen.

Verder toont de dwarsdoorsnede aan dat onder de coating het oppervlak van de draad beschadigd is. Het oppervlak van de draad onder deze coating is bepaald op 2,755 mm².

3.3 Bepaling weerstand van de draad

Van de draad zoals ontvangen is de elektrische weerstand gemeten. Dit is uitgevoerd volgens het vierpuntsmeetprincipe met een milliohm-meter. Bij deze meetmethode wordt over de draad zowel de spanning als de stroom gemeten. Hierdoor worden de overgangsweerstanden van de klembekken op de te meten draad geëlimineerd zodat een nauwkeurige weerstandsbepaling uitgevoerd kan worden. Tijdens de meting is een weerstand van 0,82 mOhm gemeten over een draadlengte van 129 mm.

3.4 Chemische samenstelling

Van de draad die overgebleven is, is de chemische samenstelling bepaald. De gemeten samenstelling wordt weergegeven in bijlage 1. Uit de chemische analyse blijkt dat het een kopersoort betreft met een zuiverheid van 99,96% koper. Het zuurstofpercentage is bepaald op 0,026%.

4 DISCUSSIE

Stork FDO Inoteq B.V. heeft op verzoek van Onderzoeksraad voor Veiligheid een onderzoek uitgevoerd aan een koperdraad afkomstig van de aarddraad van de bliksemafleider van een olieoverslagtank op Bonaire. Het onderzoek heeft als doel het bepalen of de koperdraad heet geweest is en om te bepalen of de koperdraad geschikt is als elektriciteitsdraad. Tijdens het onderzoek is gebleken dat in de microstructuur kleine oxiden voorkomen. De chemische samenstelling geeft aan dat het koperpercentage 99,96% bedraagt. Dit geeft aan dat het een nagenoeg zuiver kopersoort betreft, welke tijdens raffinage gereinigd is door middel van zuurstof. De verontreinigen die een negatieve invloed hebben op de elektrische eigenschappen van koper worden hierdoor geoxideerd en komen in de slakresten terecht. Dit verklaart de aanwezigheid van de koperoxiden in het koper en de zeer lage concentratie aan andere elementen. De specifieke weerstand voor een dergelijk kopersoort bedraagt $1,724 \cdot 10^{-5} \Omega\text{m}$. De weerstand van de draad is dan te berekenen volgens de wet van Pouillet met de formule:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} \quad (1)$$

waarbij:

R = de weerstand van de draad in [Ohm];

ρ = de soortelijke weerstand van het materiaal in [Ohm·meter];

l = de lengte van de te meten draad in [m];

A = de dwarsdoorsnede van de draad in [m²].

Als de theoretische soortelijke weerstand ingevuld wordt bij een lengte van 129 mm en een doorsnede van $2,936 \text{ mm}^2$ (gemiddelde diameter van 1,93 mm) dan levert dit een weerstand van 0,76 mOhm. De diameter is door de aanwezigheid van resten coating op het oppervlak en door de mechanische beschadiging van het oppervlak niet zuiver te bepalen. Ter plaatse van de doorsnede was voor de diameter 1,93 mm gemeten (gemeten langs de coating). Echter, tijdens het metallografisch onderzoek is vastgesteld dat onder de coating het oppervlak van de draad mechanisch beschadigd is. Deze oppervlakte beschadiging moet dus al aanwezig geweest zijn voor het aanbrengen van de coating. Het oppervlak van de doorsnede onder de coating bedraagt $2,755 \text{ mm}^2$. Dit komt overeen met een theoretische diameter van 1,873 mm (3% lager ten opzichte van de gemeten diameter). Als deze vermindering op de diameter wordt toegepast op de gemiddelde gemeten diameter levert dit een weerstand op van 0,81 mOhm. Dit geeft aan dat de gemeten weerstand van 0,82 mOhm overeenkomt met de theoretische weerstand welke voor het toegepaste kopersoort geldt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het kopersoort zoals gebruikt geschikt is voor elektriciteitsdoeleinden.

De koperoxiden zoals waargenomen in de doorsneden zijn klein van omvang, duidelijke georiënteerd in de lengterichting van de draad en zijn homogeen verdeeld over de draad. Dit geeft aan dat de koperoxiden al van oorsprong in het koper aanwezig zijn. Als koper heet wordt in een zuurstofrijke omgeving zal het aan het oppervlak oxideren. Hierdoor zou aan het oppervlak een verhoogde concentratie van koperoxiden aan het oppervlak optreden. Dit is niet waargenomen. Hieruit kan vastgesteld worden dat het onderzochte stukje koperdraad niet heet geweest is.

5 CONCLUSIE

Stork FDO Inoteq B.V. heeft op verzoek van Onderzoeksraad voor Veiligheid een onderzoek uitgevoerd aan een koperdraad afkomstig van de aarddraad van de bliksemafleider van een olieoverslagtank op Bonaire met als doel het vaststellen of de koperdraad heet geweest is vaststellen of het toegepaste kopersoort geschikt was voor elektriciteitsdoeleinden. Uit het onderzoek is gebleken dat het onderzochte stukje koperdraad niet heet geweest is en dat het toegepaste kopersoort geschikt is voor elektriciteitsdoeleinden.

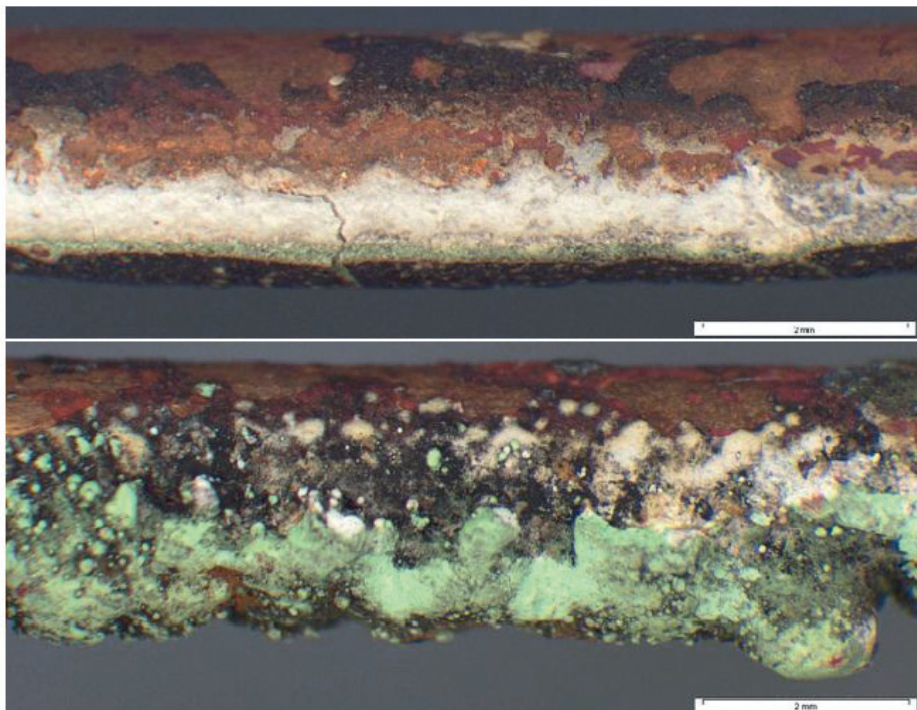
Stork FDO Inoteq B.V.

Autorisatie: G.W. Medendorp
BU Manager

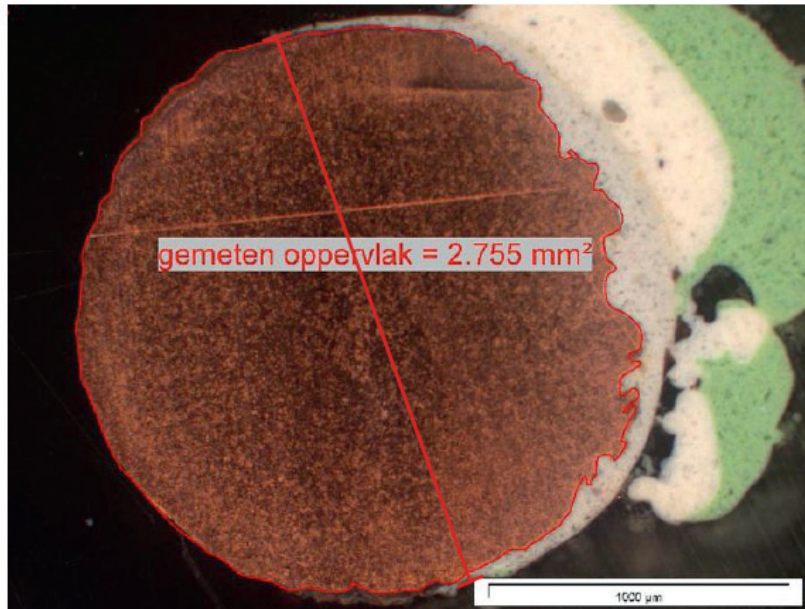
Auteur: Ing. A. Bank



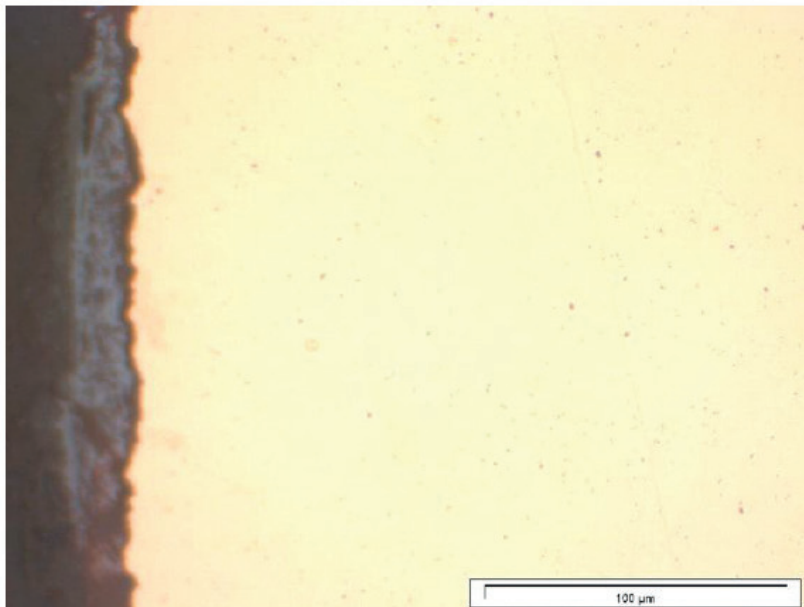
Figuur 1. Het stukje koperdraad zoals ontvangen.



Figuur 2. Detail van het oppervlak van de koperdraad.



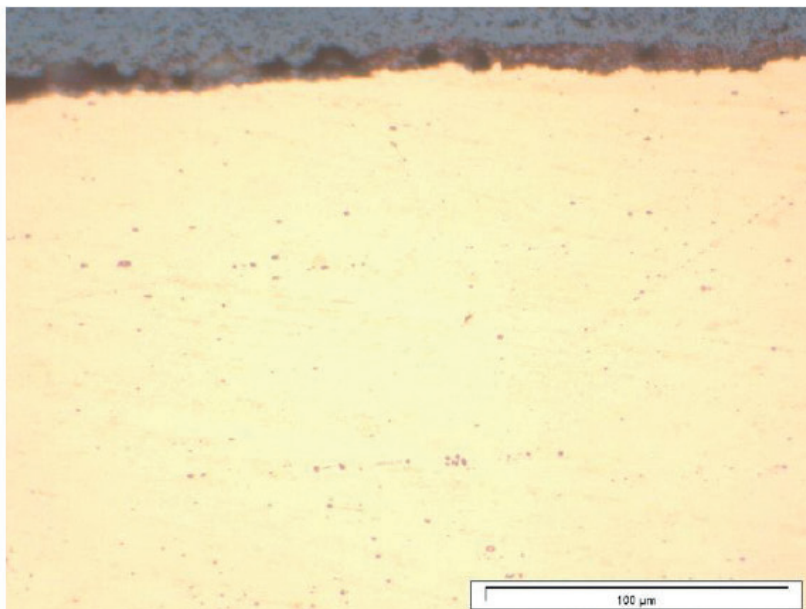
Figuur 3. Dwarsdoorsnede over de draad. Het oppervlak van het koper bedraagt 2,755 mm². De diameter was op deze positie bepaald op 1,93 mm.



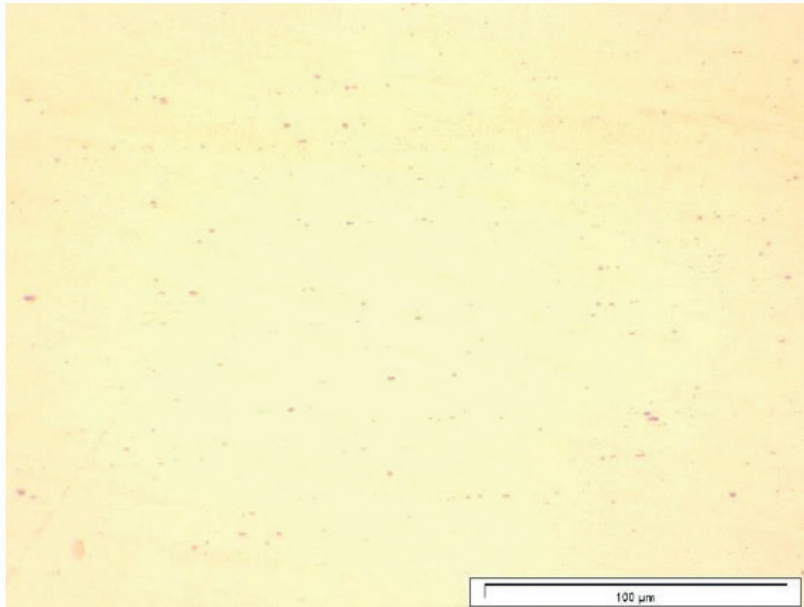
Figuur 4. Dwarsdoorsnede over de draad. De oxideverdeling aan de rand van de draad.



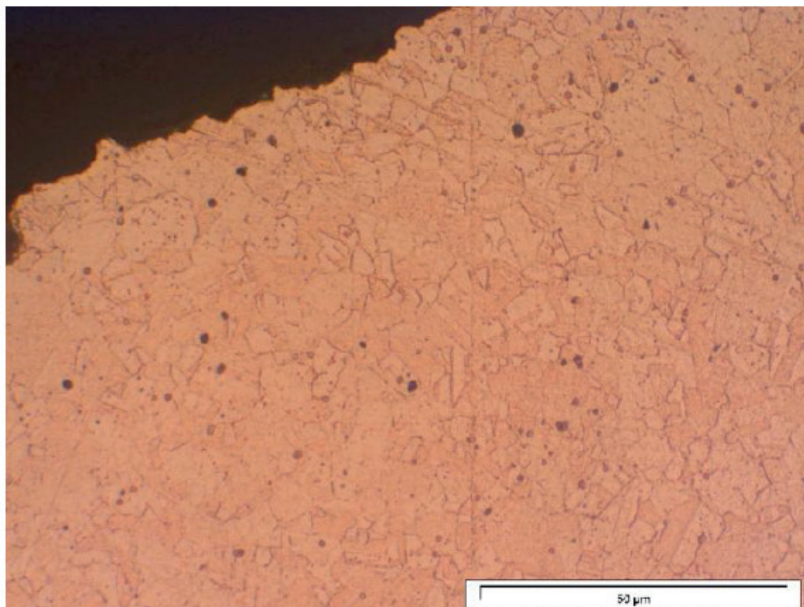
Figuur 5. Dwarsdoorsnede over de draad. De oxideverdeling in de kern van de draad.



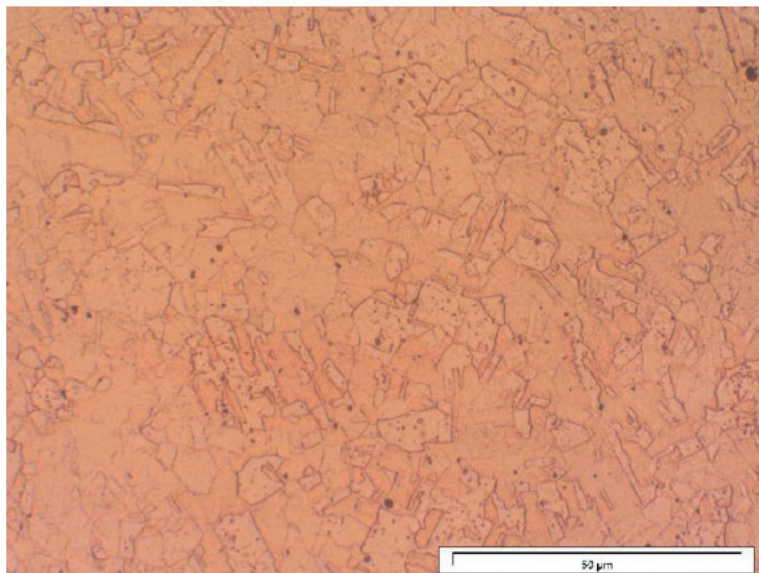
Figuur 6. Langsdoorsnede over de draad. De oxideverdeling aan de rand van de draad.



Figuur 7. Langsdoorsnede over de draad. De oxideverdeling in de kern van de draad.



Figuur 8. Dwarsdoorsnede over de draad. De microstructuur aan de rand van de draad.



Figuur 9. Dwarsdoorsnede over de draad. De microstructuur in de kern van de draad.

BIJLAGE 7 BEREKENING SCHUIMVORMEND MIDDEL EN BLUSWATER

UITGANGSPUNTEN

Rekenmethode	NFPA 11, Standard for Low-, Medium-, and High-Expansion Foam (2010 edition); section 5.3 'Outdoor open-top floating roof tanks'.		
Blusmethode	- top-of-seal method with foam dam - fixed foam discharge outlets.		
Blusvereisten*	minimum application rate – <i>mechanical shoe seal</i> (B)	12,2	liter/min.m ²
	minimum discharge time – <i>mechanical shoe seal</i> (t)	20	min
Tankgegevens	diameter tank (D)	83,8	m
	afstand tot 'foam dam' tot tankwand (a _{fm})	0,5	m
Schuimgegevens	schuimconcentratie (c)	3	%

* waarden overgenomen uit NFPA 11 - Table 5.3.5.3.1

BEREKENING

totaal rimseal oppervlak (A) [formule: $\frac{1}{4}\pi(D^2 - (D - 2xa_{fm})^2)$]	130,8	m ²
minimaal benodigd hoeveelheid schuimmengsel per minuut [formule: B x A]	1596	liter/min
minimaal benodigd hoeveelheid bluswater per minuut [formule: B x A x (100-c)/100]	1548	liter/min
minimaal benodigd hoeveelheid schuimvormend middel per minuut [formule: B x A x c/100]	48	liter/min
totaal minimaal benodigd bluswater (in 20 minuten) [formule: B x A x (100-c)/100 x t]	30969	liter
totaal minimaal benodigd schuimvormend middel (in 20 minuten) [formule: B x A x c/100 x t]	958	liter

Formule		V=A x R X t x %C / 100	
Correcte berekening op basis van de gegevens uit paragraaf 2.4.6. en 2.4.7 van het <i>emergency manual</i> van BOPEC			
Tankdiameter		85,3	m
Vloeistofoppervlakte	A	5.721	m ²
Application rate	R	11,0	l/m ² .min
Application time	t	65	min
Bijmengpercentage SVM	%C	3	% SVM
Volume SVM	V	122.266	l SVM
Minimum application premix	A x R	62.701	l/min

Schuimberekening footprint zoals gegeven in paragraaf 2.4.6 van het *emergency manual* van BOPEC

Tankdiameter		83,8	m
Vloeistofoppervlakte	A	5515,281873	m ²
Minimum application premix	A x R	30.283	l/min
Application time		65	min
Bijmengpercentage		3	% SVM
Volume SVM		59.052	l SVM
Application rate	R	5,49	l/m ² .min

Schuimberekening volgens paragraaf 2.4.7 van het *emergency manual* van BOPEC

Application rate Bopec § 2.4.7.1		7,33	l/m ² .min
Minimum application premix		41.956	l/min
Volume SVM		81.814	l

Berekening op basis van informatie Williams Fire & Hazard Control Inc.

Tankdiameter		85,3	m
Vloeistofoppervlakte	A	5.721	m ²
Application rate voor tankdiameters van 77 m tot 91 m	R	9,0	l/m ² .min
Application time	t	65	min
Bijmengpercentage SVM	%C	3	% SVM
Volume SVM	V	100.395	l SVM
Williams beveelt aan 50% reserve SVM te hebben	V reserve	50.198	l SVM
Totaal volgens Williams	V totaal	150.593	l SVM
Minimum application premix	A x R	51.485	l/min

Berekening op basis van ervaring van de Gezamenlijke Brandweer Rotterdam

Tankdiameter		85,3	m
Vloeistofoppervlakte	A	5.721	m ²
Application rate voor tankdiameters van 77 m tot 91 m	R	9,0	l/m ² .min
Application time	t	65	min
Bijmengpercentage SVM	%C	1 of 3	% SVM
Volume SVM	V	69.504	l SVM
Williams beveelt aan 50% reserve SVM te hebben	V reserve	50.198	l SVM
Totaal	V totaal	119.702	l SVM
Minimum application premix	A x R	51.485	l/min

BIJLAGE 8 NOODPLAN BOPEC

Minor tank (seal) fire alarm procedures¹¹⁹:

1. *Determine that the tank is actually on fire and apply the contingency plan for minor tank seal fire;*
2. *Verify that the roof drain is closed;*
3. *Open the deluge access valve that corresponds with the tank;*
4. *Start one main fire water pump automatically;*
5. *Start the electromotor driven foam pump automatically;*
6. *Open the solenoid switch for foam supply via the proportioner at the pit manifold. The water stream to the tank will take the foam/water mix to the tank;*
7. *Alert BCO or stand-in and all required personnel;*
8. *Have a person with a hand radio standby at the fire pumps to increase fire water pressure if necessary; See pressure gauge in the control room panel; it should read $\pm 7,5$ bar;*
9. *Maintenance personnel have to relief the operator at the fire pumps;*
10. *Disconnect the electrical power only if this is necessary.*

NOTE: Water pressure = the pressure at which there is enough water supply to extinguish a fire.

Major tank fire alarm procedures¹²⁰:

- a. *If there is a fire on a floating roof tank, initiate the contingency plan for a minor tank fire including the application of foam on the roof via the deluge valve and foam shields. From the Control Room can be started:*
 - *A main firewater pump (by opening the deluge valve) and*
 - *The electromotor driven foam pump. The foam pump discharge valve has to be opened manually. This provision is to prevent waste of foam in case of false alarm or overreaction.*
- b. *The fire becomes major, when the fire extends over the whole surface of the roof, meaning, that there must be an extensive hole in the center deck or that the floating roof has sunk.*
- c. *A major fire is classified as a Class C fire and as such the fire water pumps, foam pumps have to be started, the booster pumps, foam nozzles and proportioners and 5" hoses shall be deployed. Orient on the indicated drawing for (see 2.4.9. "Equipment Placement at Oil tank with Major Fire" for the correct location to install the fire fighting equipment.*
- d. *The procedures of Fire Alarm also applies:*
 1. *Determine that there is actually fire on the tank;*
 2. *Alert BCO and BCI and all the required personnel.*
 3. *Move the large 4000 GPM nozzles (monitors) into position as shown in "C-plan"= "Contingency plan for major fire";*
 4. *Move the large 4000 GPM booster pumps into position as shown in "C-plan"*
 5. *Move foam proportioner into position for connection to the nozzles;*
 6. *Lay out and connect all hoses (5" and 2½")*
 7. *Start electrical motor/diesel driven foam pump;*
 8. *On arrival the maintenance mechanic will relief the operator at the fire pumps;*
 9. *Start the last main diesel pump manually.*
 10. *Apply shell cooling to the neighbouring tanks if necessary;*
 11. *Begin fire combat operation;*
 12. *Apply "Contingency plan for major tank fire"*

119 Sectie 2.3.2 van het *emergency manual*.

120 Sectie 2.4.2 van het *emergency manual*.

BIJLAGE 9 ONTWIKKELINGEN NA DE BRANDEN

Hier worden eerst de maatregelen beschreven die de gezaghebber heeft genomen naar aanleiding van de branden. Vervolgens worden de ontwikkelingen in relatie tot de branden bij BOPEC beschreven die verband hebben met de staatkundige wijziging op 10 oktober 2010. Dat betreft de verlening van een milieuvergunning aan BOPEC door de minister van Infrastructuur en Milieu en de veranderingen die het gevolg zijn van de Veiligheidswet BES.

DOOR DE GEZAGHEBBER VAN BONAIRE

Na de branden heeft de gezaghebber de volgende acties ondernomen:

- Verzoek tot onderzoek aan de Onderzoeksraad gericht;
- Onderzoek naar de gevolgen van de branden voor milieu en volksgezondheid gestart;
- Stilleggen van de activiteiten van BOPEC;
- Instellen van de adviesgroep afwikkeling voorval BOPEC.

Verzoek aan de Onderzoeksraad voor Veiligheid

Op 10 september 2010 heeft de gezaghebber van Bonaire middels een verzoek aan de gouverneur van de Nederlandse Antillen, en in afstemming met de minister-president van de Nederlandse Antillen, de Onderzoeksraad voor Veiligheid verzocht om een onderzoek in te stellen naar de tankbrand bij BOPEC. In het verzoek is gevraagd om:

- De toedracht van het voorval te onderzoeken;
- Het optreden van betrokkenen te analyseren en in kaart te brengen;
- Aanbevelingen voor de toekomst te doen.¹²¹

Onderzoek naar de gevolgen voor milieu en volksgezondheid

Na de branden heeft de gezaghebber het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) verzocht te onderzoeken in welke mate de brand en de roetneerslag gevolgen kunnen hebben voor het milieu en de volksgezondheid. Dit onderzoek is afgerond op [datum en resultaat P.M.].

Stilleggen van de activiteiten van BOPEC

Op 10 september 2010 heeft de gezaghebber de activiteiten van BOPEC tot nader order stilgelegd¹²² en ten behoeve van het onderzoek door de Raad beslag laten leggen op de installaties.

Adviesgroep afwikkeling voorval BOPEC

De gezaghebber achtte het van belang om te beoordelen in hoeverre de inrichting na de stillegging weer in gebruik genomen zou kunnen worden. De gezaghebber heeft daartoe een adviesgroep ingesteld. Ter ontlasting van de ambtelijke organisatie, is op verzoek van de gezaghebber, door de Ministeries van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieu personeel geleverd ten behoeve van deze adviesgroep. Daarbij is de noodzakelijke expertise ingehuurd bij een adviesbureau en toegevoegd aan de adviesgroep.

Ten behoeve van een zorgvuldige afweging door de gezaghebber zijn de volgende activiteiten ondernomen en rapporten opgeleverd.

De adviesgroep heeft een inventarisatie gemaakt van de werking en de staat van de installaties van BOPEC. Het doel van deze inventarisatie was feitenverzameling, noodzakelijk voor het vaststellen van de risico's van inbedrijfstelling. De adviesgroep richt zich op:

- De aard van de activiteiten van BOPEC, waaronder de opgeslagen producten en de methode van blending;
- De staat van de aanwezige installaties en brandveiligheidsvoorzieningen;
- De werking van deze voorzieningen;

121 Brief van de gezaghebbende van het Eilandgebied Bonaire, d.d. 10 september 2010

122 Brief van de gezaghebber aan de directie van BOPEC, d.d. 10 september 2010.

- De capaciteiten (mensen, middelen, expertise en getraindheid) voor de bedrijfsmatige incidentbestrijding;
- De aanwezigheid en staat van milieubeschermdende voorzieningen bij BOPEC.

Daarbij heeft de adviesgroep een inschatting gemaakt van het risico van het in werking stellen (herstart) van het bedrijf voor:

- De veiligheid van de werknemers van BOPEC;
- De brandveiligheid binnen de inrichting;
- Gevaar, schade en hinder aan het milieu buiten de inrichting.

Tenslotte is een inventarisatie van de beschikbare capaciteiten op het gebied van de brandweezorg en rampenbestrijding gemaakt op Bonaire. De adviesgroep heeft ook een inschatting gemaakt van de noodzakelijke capaciteiten ten behoeve van een adequate bestrijding van een incident bij BOPEC. De resultaten van deze inventarisatie en inschattingen zijn vastgelegd in een rapportage van bevindingen.¹²³

Naar aanleiding van de bevindingen van de adviesgroep heeft de gezaghebber op 7 oktober 2010 BOPEC toestemming gegeven te herstarten. Dit is schriftelijk bevestigd op 9 oktober 2010.¹²⁴ In een bijlage bij deze brief staan *"general conditions that BOPEC needs to comply with in order to meet the necessary requirements"*. Een van de voorwaarden bestaat eruit dat alleen stookolie opgeslagen zal worden, omdat stookolie een hoger vlampunt heeft dan nafta en ruwe olie en daardoor minder brandgevaarlijk is.

- Van 28 november tot en met 4 december 2010 is op verzoek van de gezaghebber een monitoring van de gemaakte afspraken en vastgelegde voorwaarden tot herstart uitgevoerd.¹²⁵ Deze monitoring is uitgevoerd door het adviesbureau dat eerder was ingehuurd om specifieke expertise te leveren aan de adviesgroep afwikkeling voorval BOPEC. De conclusies:
 - *"Het terrein van BOPEC is flink onderhanden genomen en geeft overwegend een betere indruk;*
 - *Er staat nog een flinke hoeveelheid werk op de planning;*
 - *Opleiding en training wordt op locatie ter hand genomen;*
 - *Er is op hoger gelegen delen van het terrein een extra dam aangelegd om het regenwater tegen te houden;*
 - *De lijst van werkzaamheden en de planning wordt bijgesloten;*
 - *De onderdelen voor de main fire pump komen een van deze dagen aan, waarna de grotere pompen weer in bedrijf gaan;*
 - *BOPEC heeft interne regels over de maximale opslagcapaciteit per pit, deze is altijd aanzienlijk minder dan de maximale capaciteit van de aanwezige tank;*
 - *Er is ruim voldoende schuim aanwezig. Meer dan 33.000 gallons is beschikbaar, waarvan 20.000 gallons in de grote schuimtanks."*

VERGUNNINGVERLENING DOOR HET MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu werkt aan de milieuvergunning van BOPEC. Deze vergunning zal door de minister verleend gaan worden op basis van de Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES. Het voorstel voor deze wet werd op 8 februari 2011 aangenomen door de Tweede Kamer. Het voorbereidend onderzoek door de Eerste Kamercommissie voor Koninkrijksrelaties vond plaats op 29 maart 2011. De inwerkingtreding van het inrichtingen en activiteitenbesluit milieubeheer BES dat volgt uit deze wet is voorzien per 1 januari 2012. Daarna kan een vergunning worden verleend aan BOPEC.

123 Advies herstart BOPEC, adviesteam gezaghebber Bonaire, oktober 2010.

124 Brief van de gezaghebber aan de directie van BOPEC, d.d. 9 oktober 2010.

125 Vervolgrapportage ten behoeve van: Gezaghebber Eilandgebied Bonaire.

Het vergunningstraject is door VROM (thans I & M) ingezet in aanloop naar de staatkundige wijziging. Op 20 november 2008 werd door de BES eilanden en Nederland het volgende afgesproken: "VROM zal vanaf 2009 zorg dragen voor de totstandkoming van nieuwe milieuvergunningen voor NuStar¹²⁶ en BOPEC. Beoogde datum van inwerkingtreding van deze vergunningen is 1 januari 2011".¹²⁷

Om invulling te geven aan deze afspraak heeft VROM op 5 juli 2009 de directie van BOPEC aangeschreven om te komen tot een aanvraag voor de vergunning.¹²⁸

BOPEC heeft naar aanleiding van deze brief in 2009 te kennen gegeven dat: *"The Government of the Island Territory of Bonaire, represented by the DROB Environmental Service, is still the official entity to whom BOPEC accounts its ongoing operation. The Government of the Island Territory of Bonaire is therefore still the Competent Authority. In your letter, as well as in the meeting we had on August 13 with the Regional Service Center, you indicated that the Dutch Ministry of VROM will be the Competent Authority that will eventually issue the Environmental Permit for BOPEC's operations . We have never received any official information from the local government of this deferring authority yet you propose to start the permit application process. Surely you understand that we will require the existing authority to officially inform us of this upcoming transfer before we can start discussing a planning"*.¹²⁹

Op 1 september 2010, vlak voor het uitbreken van de brand, is door VROM een bezoek gebracht aan BOPEC. Tijdens dit bezoek is het proces om te komen tot een milieuvergunning van VROM toegelicht aan BOPEC. VROM heeft deze toelichting op 3 september 2010 per brief aan BOPEC bevestigd: *"To minimize risks and ensure the continuity of the business of the BOPEC terminal on Bonaire, it is of great importance to submit an environmental permit application as soon as possible, so that the environmental permit can be granted and BOPEC complies with the VROM Act BES"*.¹³⁰

In 2008 heeft VROM geconstateerd dat er op het vlak van externe veiligheid weinig tot geen regelingen zijn, terwijl hieraan toch grote risico's voor het milieu en de volksgezondheid verbonden kunnen zijn.¹³¹ Daarom heeft VROM in deze wet een regeling opgenomen met betrekking tot het voorkomen van zware ongevallen. "Onder zware ongevallen worden verstaan: gebeurtenissen als gevolg van onbeheersbare ontwikkelingen tijdens de bedrijfsuitoefening in een inrichting, waardoor hetzij onmiddellijk, hetzij na verloop van tijd ernstig gevaar voor de gezondheid van de mens binnen of buiten de inrichting of voor het milieu ontstaat en waarbij een of meer gevaarlijke stoffen zijn betrokken".¹³² In de wet wordt een zorgplicht opgenomen voor degene die een inrichting exploiteert. Daarnaast wordt in de Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieubeheer BES een grondslag opgenomen voor een besluit ten aanzien van zware ongevallen (Bzo-BES).

DE VEILIGHEIDSWET BES

Na het opnemen van Bonaire als openbaar lichaam in het Nederlandse staatsbestel draagt Nederland een verantwoordelijkheid voor de effectiviteit en doelmatigheid van de brandweer, politie en de rampenbestrijding op Bonaire.

Op het terrein van de brandweer, de rampenbestrijding en de crisisbeheersing ontbrak een nationaal Nederlands-Antilliaans wettelijk kader, zoals dat voor de eilanden (Bonaire, Saba en Sint-Eustatius) wenselijk werd geacht. Gelet op de bijzondere situatie van de eilanden lag het niet voor de hand om de huidige Nederlandse regelgeving op het gebied van de brandweer, de rampenbestrijding en de crisisbeheersing onverkort van toepassing te verklaren op Bonaire. Het eilandelijke karakter, de kleinschaligheid en het huidige voorzieningenniveau dwongen tot het treffen van bijzondere regelingen en het toepassen van maatwerk.

126 NuStar exploiteert een tankterminal op St. Eustatius.

127 Besluitenlijst BES bestuurlijk overleg 20 november 2008 te Den Haag.

128 Brief VROM aan BOPEC d.d. 5 juli 2009.

129 Brief BOPEC aan VROM d.d. 14 augustus 2009.

130 Brief VROM aan BOPEC d.d. 3 september 2010.

131 Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieu BES, memorie van toelichting, Tweede kamer, vergaderjaar 2009-2010, 32 473, nr.3.

132 Wet volkshuisvesting, ruimtelijke ordening en milieu BES, memorie van toelichting, Tweede kamer, vergaderjaar 2009-2010, 32 473, nr.3.

Met de veiligheidswet BES wordt voor de specifieke omstandigheden van Bonaire, Sint-Eustatius en Saba optimale samenwerking tussen de hulpdiensten op de afzonderlijke eilanden op het gebied van veiligheid en incidentbestrijding gestimuleerd en – voor zover nodig – tussen de eilanden onderling.

De bestaande Nederlandse wetgeving is als uitgangspunt genomen. Verder is rekening gehouden met de Wet veiligheidsregio's, zij het dat de nadruk in de veiligheidswet BES meer ligt op doelmatig beheer en multidisciplinaire samenwerking in het desbetreffende openbaar lichaam dan op bovineilandelijke gezagsstructuren. Dit ligt voor de hand vanwege de geografische afstand tussen Bonaire enerzijds en Sint-Eustatius en Saba anderzijds.

De veiligheidswet BES verankert in de eerste plaats de aanwezigheid en beschikbaarheid van een multifunctionele en inter-eilandelijke meldkamer. Ten tweede verankert de wet een efficiënt en doelmatig beheer van de organisatie van de brandweer, de rampenbestrijding en de crisisbeheersing. Daartoe bepaalt de wet dat er één brandweerorganisatie is voor de drie eilanden met één beheerder. De beheersverantwoordelijkheid berust¹³³ bij de Minister Veiligheid en Justitie. Dit voorkomt dat de drie eilandsbesturen ieder voor zich het beheer van een volwaardige brandweer moeten organiseren. In de alledaagse praktijk berust het gezag over de brandweer bij de afzonderlijke gezaghebbers van de drie eilanden. In geval van een brand is het de gezaghebber die de plaatselijke brandweercommandant de nodige bevelen en instructies geeft.

Planvorming volgend uit de Veiligheidswet BES

Bij het bestaande niveau van de rampenbestrijding op Bonaire, Sint Eustatius en Saba, het eilandelijk karakter en de grote afstand tussen de eilanden onderling past een planstructuur voor de rampenbestrijding en de crisisbeheersing die daarop is toegesneden en een kwalitatief voldoende niveau van de hulpverlening en hulpverleningsdiensten waarborgt. Daarbij geldt in het bijzonder dat de eilandsbesturen nadrukkelijker in de gelegenheid zullen worden gesteld het beleid ten aanzien van de brandweer, de rampenbestrijding en de crisisbeheersing inhoud te geven.

De wet onderscheidt daartoe de volgende algemene planfiguren:

1. beleidsplan
2. rampen- en crisisplan
3. beheersplan politiekorps en brandweerkorps

De wet voorziet in de verplichting voor de afzonderlijke bestuurscolleges tot het vaststellen van een beleidsplan en een rampen- en crisisplan. Dit sluit aan bij de systematiek in de Wet veiligheidsregio's. Evenals in de Wet veiligheidsregio's, is ervoor gekozen de rampenbestrijdingsplannen niet als algemene planfiguur toe te passen. De beheerder van het politiekorps en het brandweerkorps stelt de beheersplannen vast.

Verdeling bestuurlijke verantwoordelijkheden volgend uit de veiligheidswet BES

Gezaghebber

Artikel 175 van de Wet openbare lichamen Bonaire, Sint Eustatius en Saba bepaalt dat de gezaghebber het opperbevel heeft bij brand, alsmede bij ongevallen anders dan bij brand voor zover de brandweer daarbij een taak heeft. De gezaghebber is bevoegd bij brand en ongevallen de bevelen te geven die met het oog op het voorkomen, beperken en bestrijden van gevaar nodig zijn. De Veiligheidswet BES voegt daaraan toe dat de gezaghebber het opperbevel heeft in geval van een ramp of van ernstige vrees voor het ontstaan daarvan (artikel 53). Over de uitoefening van zijn bevoegdheden legt de gezaghebber verantwoording af aan de eilandsraad.

133 net als het beheer van het politiekorps op Bonaire, Sint Eustatius en Saba

Bestuurscollege

Het bestuurscollege is belast met de organisatie van de rampenbestrijding en crisisbeheersing. Tevens is het bestuurscollege belast met de brandweezorg.¹³⁴ Het bestuurscollege bedient zich hierbij van het brandweerkorps. Verder stelt het bestuurscollege eenmaal in de vier jaar op basis van een risicoprofiel een beleidsplan ten aanzien van de brandweezorg, de rampenbestrijding en de crisisbeheersing vast. Ook stelt het bestuurscollege het rampen- en crisisplan vast. Verder draagt het bestuurscollege er onder meer zorg voor dat de minister van Veiligheid en Justitie, de Rijksvertegenwoordiger, de algemeen commandant brandweer, de Hoofdofficier van Justitie en de bevolking informatie wordt verschaft over rampen en crises die het openbaar lichaam kunnen treffen en over de maatregelen die zijn getroffen ter voorkoming en bestrijding of beheersing daarvan.

Eilandsraad

De eilandsraad vervult in algemene zin een kaderstellende en controlerende functie. Daarnaast schrijft artikel 39 van de Veiligheidswet BES voor dat de eilandsraad in een brandbeveiligingsverordening regels stelt over het voorkomen, beperken en bestrijden van brand, het beperken van brandgevaar, het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand en al hetgeen daarmee verband houdt (artikel 39). Op basis van rapportages van de afhandeling van rampen en crises, maar ook via de jaarlijkse verslaglegging behoren de eilandsraden hun controlerende rol te vervullen.

Rijksvertegenwoordiger

In de Wet openbare lichamen Bonaire, Sint Eustatius en Saba wordt voor de openbare lichamen een Rijksvertegenwoordiger voor de openbare lichamen ingesteld. De Rijksvertegenwoordiger vormt de bestuurlijke schakel tussen het Rijk en de drie eilanden. Het betreft een geheel nieuw orgaan. Hij is bestuursorgaan van de rijksoverheid en heeft eigen bevoegdheden, die hij uitoefent onder verantwoordelijkheid van de minister van Veiligheid en Justitie. De bevoegdheden van de Rijksvertegenwoordiger liggen hoofdzakelijk in de preventieve sfeer, met als doel het waarborgen van goed bestuur op de eilanden. De Rijksvertegenwoordiger behoort niet tot het bestuur van de openbare lichamen, evenmin is sprake van een aparte bestuurslaag tussen het Rijk en de openbare lichamen. Hij is over zijn functioneren op grond van de Wet openbare lichamen Bonaire, Sint Eustatius en Saba verantwoording verschuldigd aan de minister van Veiligheid en Justitie of op grond van een andere wet aan de minister die het aangaat. De taken en bevoegdheden van de Rijksvertegenwoordiger worden met de Wet openbare lichamen Bonaire, Sint Eustatius en Saba van een wettelijke basis voorzien. Ook de veiligheidswet BES kent taken en bevoegdheden toe aan de Rijksvertegenwoordiger. Zo heeft hij de bevoegdheid tot het geven van een aanwijzing aan de gezaghebber over het inzake de rampenbestrijding of de crisisbeheersing te voeren beleid in geval van (ernstige vrees voor het ontstaan van) een ramp of crisis van boveneilandelijke betekenis (artikel 59).

Daarnaast is hem opgedragen het door het bestuurscollege vastgestelde beleidsplan, rampen- en crisisplan, en de rampenbestrijdingsplannen te toetsen (artikelen 42, vijfde lid, 44, vijfde lid en 45, derde lid). De Rijksvertegenwoordiger is eveneens aangewezen om een coördinatieplan ter zake de rampenbestrijding en de crisisbeheersing vast te stellen (artikel 47). Verder vervult de Rijksvertegenwoordiger een rol bij een verzoek om bijstand in het kader van rampenbestrijding en crisisbeheersing.

Minister van Veiligheid en Justitie als korpsbeheerder

In de veiligheidswet BES is bepaald dat de minister van Veiligheid en Justitie beheerder is van het brandweerkorps van Bonaire, Sint Eustatius en Saba. In de praktijk is het mogelijk dat dit korpsbeheer wordt gemandateerd. De korpsbeheerder is ook degene die de beheersplannen vaststelt. Het is noodzakelijk dat de beheersplannen enerzijds en de beleidsplannen en rampen- en crisisplannen op elkaar zijn afgestemd. De wettelijke regelingen voorzien ook in procedurele afstemming tussen de plannen van de verantwoordelijke bestuurders (bijvoorbeeld artikel 29).

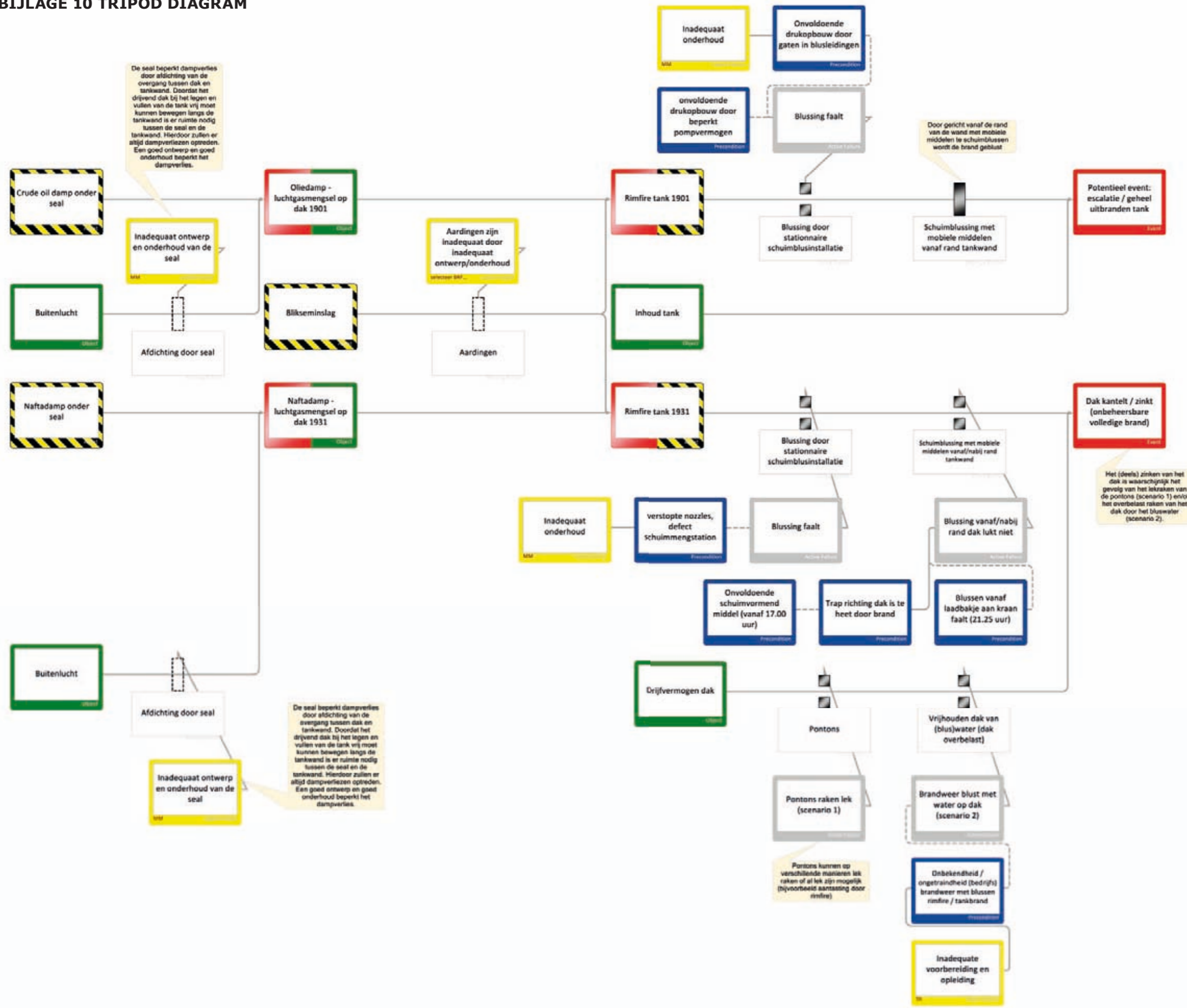
134 Volgens artikel 37, derde lid van de Veiligheidswet BES wordt hieronder begrepen het voorkomen, beperken en bestrijden van brand, het beperken van brandgevaar, het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand en al hetgeen daarmee verband houdt, alsmede het beperken en bestrijden van gevaar voor mensen en dieren bij ongevallen anders dan bij brand.

Caribisch rijksexamen

Op Bonaire worden andere eisen gesteld aan het personeel van het brandweerkorps dan in Nederland het geval is. De reden hiervoor is gelegen in het kleine oppervlakte, het insulaire karakter, het klimaat en de geografische ligging van het eiland. Door deze factoren zal een relatief klein brandweerkorps tevens belast zijn met bijvoorbeeld de – voor de Nederlandse brandweer meer uitzonderlijke– brandbestrijding op de luchthaven. Een aantal leden van het personeel van de brandweer op Bonaire moeten opgeleid worden voor deze specialisatie. Andersom kunnen er ook voor brandweerlieden in Nederland specialisaties vereist zijn, die voor de brandweerlieden op Bonaire niet van belang zijn (bijvoorbeeld handelingen in situaties van vorst of railvervoer). De veiligheidswet BES voorziet hierin door een Caribisch rijksexamen in te stellen. Het blijft echter van belang dat de diploma's van de rijksexamens vergelijkbaar moeten zijn. Een brandweerman op Bonaire moet in staat kunnen zijn met aanvullingen op zijn opleiding die hij heeft afgesloten met een Caribisch rijksexamen, een diploma te behalen voor het uitoefenen van zijn vak in Nederland, en vice versa.

Het Nederlands Bureau Brandweereexamens (NBBE) is belast met het zorgen voor de ontwikkeling, de uitvoering, de organisatie en de afneming van de Caribische rijksexamens. Daarnaast is het NBBE belast met het afgeven van vrijstellingen en certificaten alsmede het vaststellen van de uitslag van een examen en het adviseren van de minister van Veiligheid en Justitie over het afgeven van een diploma. De afgifte van een diploma geschiedt door de minister van Veiligheid en Justitie.

BIJLAGE 10 TRIPOD DIAGRAM



Onderzoeksraad voor Veiligheid

telefoon (070) 333 70 00 • **e-mail** info@onderzoeksraad.nl • **internet** www.onderzoeksraad.nl

bezoekadres Anna van Saksenlaan 50 • 2593 HT Den Haag • **postadres** Postbus 95404 • 2509 CK Den Haag