



Centrum Industriële Veiligheid

FACTSHEET BIOBENZINE



Aandachtspunten opslag en distributie biobenzine

1 december 2008

1. WAAROM DEZE FACTSHEET

Om het broeikas effect als gevolg van CO₂-emissie aan te pakken dienen de lidstaten te voldoen aan de voorwaarden uit de EU Directive 2003/30/EC. In deze directive is opgenomen dat in 2010/11 de brandstof voor auto's voor tenminste 5% moet zijn gewonnen uit duurzame bronnen. Inmiddels is bekend dat biobenzine en biodiesel andere eigenschappen hebben en daardoor andere risico's kunnen veroorzaken dan de fossiele brandstoffen waarmee we vertrouwd zijn. Daarom brengt het Centrum Industriële Veiligheid een serie factsheets uit die deze aspecten onder de aandacht brengen. Deze factsheet gaat in op de aspecten van biobenzine. Daarnaast zijn er twee factsheets over respectievelijk biodiesel en biobrandstof uit droge stoffen zoals houtkorrels en RDF (Refuse Derived Fuel) dat wordt gemaakt uit afval.

2. INHOUD VAN DEZE FACTSHEET

Deze factsheet richt zich op de veiligheid bij tank op- en overslag van biobenzine.

Deze factsheet gaat niet in op de *productie* van een bioalcohol uit een natuurproduct, zoals suiker, maïs, tarwe e.d.

Biobenzine, bestaat uit een mengsel van fossiele benzine waaraan bioethanol is toegevoegd. Bij hoge uitzondering wordt methanol of butylalcohol uit kleinschalige activiteiten gebruikt. Bij de grote oliemaatschappijen zal het altijd om bioethanol gaan. Het aandeel bioethanol wordt aan de hand van het percentage alcohol aangeduid. E5, E10 en E85 bevatten respectievelijk 5; 10 en 85 procent bioethanol.

Bij de benzinepomp wordt het percentage bioethanol aangegeven. Hiernaast een voorbeeld van één van de aanbieders



3. OPSLAG VAN BIOBENZINE

Aan de opgeslagen ethanol wordt of zijn reeds diverse stoffen toegevoegd. Om de alcohol vrij van accijns te maken wordt deze ongeschikt gemaakt (gedenatureerd) voor consumptie door het toevoegen van giftige stoffen zoals methanol, nafta, pyridine en benzine of het zeer bittere denatonium benzoaat. Er wordt in Nederland veel bioethanol geïmporteerd uit landen waar nadrukkelijk is voorgeschreven welke stof men moet gebruiken voor het denatureren.

Daarnaast wordt veelal gelijktijdig met dit middel een corrosie-inhibitor toegevoegd. Het bedrijf waar de bioethanol ligt opgeslagen moet beschikken over productinformatiebladen met informatie over de eigenschappen van de aan de bioethanol toegevoegde stoffen.

De bioethanol wordt altijd zolang mogelijk in *dedicated* tanks opgeslagen. Vaak gaat het hierbij om tanks met een inwendig drijvend dak en daarnaast een domedak, omdat pure ethanol graag (regen/condens)water absorbeert.

De alcohol en de benzine kunnen op de volgende 3 manieren gemengd (blenden) worden tot het juiste percentage alcohol is bereikt:

- In de tank van de tankauto die de benzinstations bevoorraadt
- Ratio-mengen waarbij zowel de hoeveelheid ethanol als traditionele benzine wordt gemeten, en
- Het zogenaamde side-stream mengen, waarbij het debiet van de ethanol wordt gemeten en het debiet van de mengstroom

Omdat er veel mis kan gaan bij dit blenden wordt er in deze factsheet aandacht aan besteed. Het verkregen volume na mengen is net iets meer dan de som van de twee vloeistofstromen, hier dient men dus vooraf om verschillende redenen rekening mee te houden. Daarnaast stijgt bij E5 de dampspanning van de benzine met circa 8kPa t.o.v. de dampspanning van de fossiele benzine. Het eindproduct moet echter altijd voldoen aan alle specificaties beschreven in de *EN 228 Automotive fuels* en dat wil niet altijd lukken. Als ondanks alle voorzorgsmaatregelen de inhoud van een tankauto niet aan de specificaties van de EN 228 kan voldoen, dan moet de lading naar een andere hiervoor geschikte locatie gebracht worden. Men moet niet proberen via mengen, lossen of andere creatieve oplossingen, ter plaatse van het laadstation de benzine alsnog op specificatie te brengen. Hierdoor kunnen incidenten ontstaan.

4. MATERIALEN

Een tankopslagbedrijf dat overstapt naar de opslag van biobenzine kan dit niet zonder grondige analyse (MoC) van de bestaande systemen en nieuwe eigenschappen. Onderstaand overzicht van bioethanol en de geschiktheid van materialen is slechts indicatief en geldt alleen voor bestaande systemen die reeds in gebruik waren voor de introductie van bioethanol. Diverse fabrikanten hebben inmiddels de samenstelling van de materialen in hun producten aangepast en met testen aangetoond dat ze nu wel geschikt zijn. Het is dus altijd zaak om de productinformatie van de fabrikant te gebruiken.

Ethanol		
GESCHIKT		
Metalen	Elastomeren	Polymeren
<i>Ongelegeerd staal</i>	<i>Buna-N (voor slangen en pakkingen)</i>	<i>Acetal</i>
<i>Geanodiseerd aluminium</i>	<i>Fluorsilicon</i>	<i>Nylon (polyamide)</i>
<i>Gietijzer</i>	<i>Nitril rubber</i>	<i>Polypropyleen</i>
<i>Brons</i>	<i>Neopreen</i>	<i>Teflon</i>
<i>Roest vast staal</i>	<i>Polysulfide rubber</i>	<i>Thermohardende plastics</i>
<i>Koolstofstaal</i>	<i>Viton rubber</i>	<i>Glasvezel versterkt plastic</i>
<i>Staal gelegeerd met nikkel</i>	<i>Teflon</i>	

De uiteindelijk biobenzine kan weer totaal anders reageren op bepaalde materialen. Uit de informatie van de leverancier moet blijken op welke wijze de geschiktheid van het materiaal is getest en voor welke product. Zeker als in de toekomst het percentage bioethanol in de benzine zal worden verhoogd. Als een materiaal geschikt is voor E5 betekent dit automatisch dat het ook geschikt is voor E85. Andersom geldt echter dat als een materiaal geschikt is voor E100 kan dit t desondanks totaal ongeschikt zijn voor E5. Het is van belang dat bij wijziging van de samenstelling van de benzine de procedure Management of Change wordt toegepast voordat de wijziging wordt doorgevoerd.

Ethanol		
NIET GESCHIKT		
Metalen	Elastomeren	Polymeren
<i>Aluminium</i>	<i>Natuur rubber</i>	<i>PVC</i>
<i>Brons</i>	<i>Leer verwerkt in pakkingen</i>	<i>Polyurethaan</i>
<i>Koper</i>	<i>Kurk verwerkt in pakkingen</i>	<i>Leidingmateriaal waaraan weekmakers e.d. op basis van alcoholen zijn toegevoegd</i>
<i>Lood</i>		
<i>Gelegeerd staal</i>		
<i>Lood soldeer</i>		
<i>Zink en ge-galvaniseerd zink</i>		

5. INSTALLATIES EN INSTRUMENTARIUM

Algemeen

Ethanol lost roest op. Roest vormt enigszins een beschermlaagje tegen aantasting van het

metaal. Daarom kan het materiaal worden aangetast als de roestlaag is opgelost. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de periodieke inspecties. Het is aan te raden bestaande systemen eerst grondig te reinigen, te ontdoen van roest en volledig vrij te maken van water voordat deze (voor het eerst) worden ingezet voor ethanol. Dit voorkomt verstopping van zeven en filters en problemen met pompen.

Spanningscorrosie

Uit ervaringen sinds de introductie van biobenzine blijkt dat stalen constructies gevoelig zijn voor spanningscorrosie als deze in contact komen met ethanol. Er wordt nog steeds onderzoek naar dit verschijnsel. Totdat volledig duidelijk is welke gevolgen bioethanol en biobenzine heeft op spanningscorrosie moet bij periodieke inspectie en onderhoud extra aandacht aan de kans op het verzakken van constructies worden besteed. Daarnaast is dit aspect mede te onderzoeken bij voorvallen en incidenten waarbij bioethanol en biobenzine betrokken zijn.

Meetinstrumenten

Ethanol is in tegenstelling tot benzine een goed geleidende vloeistof. Het kan nodig zijn dat de in tanks en andere systemen aanwezige meetinstrumenten opnieuw gekalibreerd moeten worden of zelfs ongeschikt zijn in combinatie met ethanol of een Ethanol bevattend product.

Dampverwerkingsinstallaties

De Benzinerichtlijn schrijft voor dat de dampen die ontstaan als gevolg van de opslag en distributie van brandstoffen bestemd voor voertuigen opgevangen en teruggewonnen moeten worden. Er zijn verschillende uitvoeringen in gebruik. Adsorptie van dampen aan actieve kool in dampverwerkingsinstallaties, gaat samen met het ontwikkelen van warmte. Bij adsorptie van ethanol dampen aan actieve kool wordt meer warmte ontwikkeld dan bij andere stoffen. Om brand in de dampverwerkingsinstallatie te voorkomen is daarom de concentratie ethanol in de dampen aan een maximum gebonden, wat de maximum concentratie voor een bepaalde installatie is waarbij deze nog veilig bedrijven kan worden moet vastliggen in de beschrijving en gebruiksinstructie van die installatie. De waarde kan ook afhangen van de andere stoffen die in de damp aanwezig zijn. In de meeste gevallen kan nog veilig gewerkt worden met dergelijke installaties als alcohol dampen 10% of minder van de totale massastroom uitmaken.

Bij dampverwerkingsinstallaties die volgens een ander principe werken wordt gebruik gemaakt van een pomp met een vloeistof (water/glycol) seal. De ethanol damp kan hier onbedoeld in oplossen. Het rendement van de dampverwerkingsinstallatie gaat hierdoor omlaag.

6. BRANDBESTRIJDING

Het is vrijwel onmogelijk om branden in vastdak tanks met een intern drijvend dak met mobiele middelen te bestrijden. Daarom zal de mogelijke incidentscenario's en inzet van middelen om dergelijke incidenten te beheersen en te bestrijden vooraf in detail moeten worden doorgesproken. Dit zal mogelijk leiden tot stationaire blussystemen.

Een E5 benzine die circa $\geq 0,15\%$ water bevat (bij 15°C) zal ontmengen waardoor er twee lagen vloeistof ontstaan. Dit verschijnsel zal ook plaatsvinden als bij brand bluswater (gemengd met schuimvormend middel) wordt opgebracht. Een mengsel van water en ethanol zal naar de bodem van het insluitsysteem zakken en de fossiele benzine zal hierop drijven. Dit proces is onomkeerbaar.

In *Model Code of Practice Part 19: Fire precautions at petroleum refineries and bulk storage terminals*, is informatie opgenomen die gebruikt kan worden om een geschikte brandbestrijding- en brandbeveiligingsstrategie op te stellen voor bioethanol en biobenzine.

Bioethanol en brandveiligheid

Ethanol heeft een hoger vlammpunt en een hogere zelfontbrandingstemperatuur dan klassieke benzine, Het concentratiegebied waarbinnen een mengsel van ethanol en lucht kan ontbranden is groter en de dampspanning is lager dan bij fossiele benzine. De dampen van ethanol zijn zwaarder dan lucht en zullen zich over het grond oppervlak verspreiden.

Ethanol verbrandt met een heldere vlam en zonder roetvorming. Daarom moet aandacht besteed worden aan de geschiktheid van de branddetectie. Optische detectoren die werken in het zichtbare gebied van het spectrum, zijn ongeschikt. Ook de klassieke vlamdetectoren zijn minder gevoelig voor een ethanolbrand dan voor bijv. benzinebranden. Ook hier is het van belang dat de leverancier van de beoogde detector testgegevens overlegt waaruit blijkt wat de gevoeligheid is van een detector in relatie tot een stof, zoals fossiele benzine, is

getest, zodat daar bij de incidentscenario's rekening mee kan worden gehouden. Ethanol is een polaire vloeistof die volledig mengbaar met water. Pas bij een verdunning met water van 500% bestaat de kans dat water een blussende werking heeft bij een ethanolbrand. Een brand dient daarom bestreden te worden met een alcoholbestendig schuimvormend middel, waarvoor onder gecontroleerde omstandigheden representatieve testen zijn uitgevoerd om aan te tonen dat het daadwerkelijk geschikt is, om zo'n brand te kunnen blussen.



Opslagtank voor ethanol

Biobenzine en brandveiligheid

Als een brand ontstaat waarbij biobenzine is betrokken, dan dient deze bestreden te worden met alcoholbestendig schuimvormend middel, waarvoor onder gecontroleerde omstandigheden door representatieve testen is aangetoond dat het daadwerkelijk geschikt is, om zo'n brand te kunnen blussen. Als voor schuimvormend middel is aangetoond dat het geschikt is om alcoholbranden te blussen, wil dit niet zeggen dat het ook geschikt is om biobenzinebranden te blussen.

Eerder is aangegeven dat biobenzine door het opbrengen van (blus)water zal ontmengen. Dit dient meegenomen te worden bij het uitwerken van de incidentscenario's.

7. MILIEU ASPECTEN BIJ LEKKAGE

Door verschillende oorzaken kan bioethanol of biobenzine vrijkomen en in de bodem of het oppervlakte water terecht komen. Omdat ethanol biologisch afbreekbaar is worden meestal alleen bij grote spills maatregelen genomen. Hierbij moet de invloed van de aan de alcohol toegevoegde stoffen (denatureren, en inhibitor om corrosie te voorkomen), ook meegewogen worden.

Als ethanol zich via een semigesloten riool kan verspreiden, moet men beducht zijn op de mogelijkheid van ontstaan van ontvlambare en explosieve dampen.

Bij spills met biobenzine zijn de risico's voor het milieu en de veiligheid vergelijkbaar met die van fossiele benzine. Biobenzine kan zich ontmengen bij contact met water waardoor men alert moet zijn op een brandbaar of explosief mengsel als gewerkt wordt met olie/waterafscheiders.

8. MEER INFORMATIE

Er zijn veel publicaties met betrouwbare informatie uitgegeven. Enkele voorbeelden:

- Guidance for the storage and handling of fuel grade ethanol at petroleum distribution installations. Energy Institute; April 2008
 - Carbon Bed Adsorbers – Fire and Explosion Safety Issues – DIN SI5/62 <http://www.hse.gov.uk>
An Introduction to Ethanol Blending <http://emersonprocess.com/daniel/library/library/appnotes/general/IEB/costumer.pdf>
 - Diverse documenten en andere informatie: <http://gave.novem.nl/gave/index.asp?id=23>
- De foto's in deze factsheet zijn eveneens afkomstig van deze website

Algemene informatie over brandveiligheid bij opslag tanks is te vinden in de CIV uitgave Brandveiligheid Opslagtanks. Een handreiking hoe te komen van ontwerpscenario's naar juiste en integere blusvoorzieningen staat beschreven in de CIV uitgave "Borging van het Integrale Brandbeveiligingsproces".

Voor praktische ondersteuning bij beoordeling van de risico's van opslag van biobenzine of het komen tot een juiste brandbeveiliging kan een beroep worden gedaan op het Centrum Industriële Veiligheid. Ondersteuning vindt plaats zonder winst oogmerk.

Centrum Industriële Veiligheid

Noordzeeweg 5, Rozenburg

Tel: 010 44 68 500

Email: CIV@veiligheidsregio-rr.nl

Website: www.centrum-iv.nl

Disclaimer: Het Centrum Industriële Veiligheid is op geen enkele wijze aansprakelijk voor het gebruik of de (nadelige) gevolgen van de toepassing van de informatie in dit document