

CREDITCARD BENZINETANKSTATIONS

MINIMUM AFSTANDEN TOT EXTERNE OBJECTEN

DEEL II, VEILIGHEIDSASPECT

KOPIE DGM

Comprimo B.V., Amsterdam

PR-29, 15 juli 1989



Gemeente Breda

Bijlage 5 bij besluit
Z2018-008410-V1

V&L

INHOUD

- 1.0 SAMENVATTING
- 2.0 INLEIDING
- 3.0 HUIDIGE SITUATIE
- 4.0 CRITERIA VOOR AFSTANDBEPALING
- 5.0 AFSTANDBEPALING DOOR TNO
- 6.0 AFSTANDBEPALING OP BASIS VAN HET CRITERIUM VAN DE INSPECTIE VAN HET BRANDWEERWEZEN
 - 6.1 Algemeen
 - 6.2 Stations met vloeistofdichte bestrating
 - 6.3 Stations zonder vloeistofdichte bestrating
- 7.0 STRALINGSINTENSITEIT, BLOOTSTELLINGSDUUR EN LETHAAL EFFECT
- 8.0 OVERWEGINGEN EN CONCLUSIE
- 9.0 LITERATUUR

KOPIE DGM

1.0 SAMENVATTING

Dit rapport behelst een voorstel aangaande afstanden tussen credit-card afleverpunten op benzinestations en externe objecten. Het rapport beperkt zich tot het veiligheidsaspect.

Voor bepaling van dergelijke minimum afstanden zijn twee criteria in beschouwing genomen, nl.:

- (1) Het beleid t.a.v. risico beheersing bij inrichtingen, als vastgelegd in het IMP-Milieubeheer 1986-1990;
- (2) De grenswaarde t.a.v. warmtestralingsintensiteit, welke door de Inspectie van het Brandweerwezen wordt aangehouden voor bepaling van onderlinge afstanden van interne objecten bij inrichtingen. Dit criterium wordt ook door het Directoraat Generaal van de Arbeid gehanteerd.

Een analyse is gemaakt van mogelijke incidenten met plasbrand tot gevolg, de grootte van de plaspoel en de schade-effecten. Hierbij zijn ook de TNO studies op dit gebied in beschouwing genomen.

Op grond hiervan en met afweging tegen genoemde criteria, wordt voorgesteld om met betrekking tot externe veiligheid de volgende minimum afstanden te hanteren:

	<u>Afstand (m)</u>
Stations met vloeistofdichte bestrating	
- maximum aflevering van benzine 50 liter	15
- maximum aflevering van benzine 80 liter	20
Stations zonder vloeistofdichte bestrating	
- maximum aflevering van benzine 50 liter	20
- maximum aflevering van benzine 80 liter	25

Voor afleveringen van diesel zijn bovengenoemde afstanden niet relevant. Om echter het risico van calamiteiten (onbeperkte uitstroming) zo veel mogelijk te beperken, wordt voorgesteld om ook voor deze brandstof een maximum afleverhoeveelheid te stellen van b.v. 250 liter.

KOPIE DGM

2.0 INLEIDING

CPR 9-1 bevat geen richtlijnen voor aan te houden minimum afstanden vanaf creditcard afleverpunten op benzinestations tot externe objecten. Vaststelling hiervan, na afweging van de risico's, is voorbehouden aan het bevoegd gezag, vastlegging kan plaatsvinden in een AMvB wegstation.

De projectgroep bezinetankstations is verzocht deze afweging te maken en een voorstel betreffende dergelijke afstanden te doen, met inachtneming van twee criteria: externe veiligheid en geluidshinder.

Dit rapport adresseert de externe veiligheidsaspecten en bevat een voorstel, met verantwoording, voor aan te houden minimum afstanden.

KOPIE DGM

3.0 HUIDIGE SITUATIE

De oude richtlijnen zijn vervat in het "Handboek Hinderwet", en luiden:

- De pomp moet in de buitenlucht zijn opgesteld en zich bevinden op een vrijgelegen plaats op een afstand van tenminste 100 m van een woning, gebouw, brandgevaarlijke installatie of kampeerterrein.
- De afstand tot een autoparkeerterrein moet tenminste 25 m bedragen.
- In afwijking van het bovengestelde, mag de afstand van 100 m worden verminderd tot 50 m indien aan de panelen van de pompmantel temperatuurgevoelige elementen zijn aangebracht, die bij stijging van de temperatuur in de direkte omgeving, veroorzaakt door een ontstane brand, de motor en de kunstverlichting van de zelfbedieningspomp definitief buiten werking stellen en een alarmsignaal in werking stellen.

Bij ontbreken van een nieuwe richtlijn wordt vooralsnog de 50 meter uit de oude voorschriften als minimum afstand tot externe objecten gehandhaafd, hoewel op grond van meer recente publicaties deze afstand veelal als te stringent wordt beschouwd.

In CPR 9-1 15' zijn reeds een aantal risico reducerende maatregelen geformuleerd, waaraan bij onbewaakte aflevering moet worden voldaan, met name:

- beperking van de aflevertijd of de afgeleverde hoeveelheid benzine (de begrenzing is niet aangegeven);
- aanbrengen van een noodknop op het aflevert toestel;
- aanbrengen van twee temperatuurgevoelige elementen op de panelen van het aflevert toestel. Deze dienen bij stijging van de temperatuur tot boven de 70 gr. C, de functie van de noodknop te activeren.

KOPIE DGM

4.0 CRITERIA VOOR AFSTANDBEPALING

- * Het IMP-Milieubeheer 1986-1990 11' vermeldt terzake:

Risicobeheersing

"Voor de externe veiligheid worden ten aanzien van nieuwe, locatie gebonden activiteiten een maximaal toegaatbaar niveau van 10^{-8} /jaar en een verwaarloosbaar niveau van 10^{-5} /jaar voor het individuele risico en van 10^{-5} respectievelijk 10^{-7} per jaar (met een kans op 10 doden) voor het groepsrisico aangehouden voor omwonenden.

- * Het Directoraat Generaal van de Arbeid 14' stelt:

"De afstand van de benzine-opslag tot gebouwen waarin mensen werken dient zodanig te zijn, dat in geval van brand van de benzine-opslag geen gevaar bestaat voor de in de gebouwen verblijvende mensen".

"Op grond van dit criterium wordt door de Inspectie van het Brandweerwezen als grenswaarde aangehouden: voor erfscheidingen, werkplaatsen en kantoren op het bedrijfsterrein: 3 kW/m^2 " (warmtestralingsintensiteit).

Toelichting

"Bij grotere branden is er een vuurhaard van hete verbrandingsgassen die hitte afgeeft aan de omgeving. Vooral de stralingshitte is direct merkbaar. De hoogste toevoersnelheid van warmte bij langdurige blootstelling zonder dat mensen pijn ondervinden bedraagt ongeveer 1 kW/m^2 . Ter vergelijking: de middagzon op een warme dag heeft een straling met een vergelijkbare intensiteit. Bij een stralingsintensiteit van 3 kW/m^2 is een blootgesteld persoon nog in staat zich binnen 10 seconden voldoende ver van de brandhaard te verwijderen zonder ernstige gevolgen. Een stralingsintensiteit van circa 10 kW/m^2 kan gemiddeld 5 seconden worden uitgehouden, waarbij de pijn nog net te verdragen is. De grens, waarbij de stralingsintensiteit binnen 10 seconden dodelijk is bedraagt 30 kW/m^2 ; vluchten is dan niet meer mogelijk."

KOPIE DGM

5.0 AFSTANDBEPALING DOOR TNO

In "LPG Integraal Nr. 23" 12' wordt geconcludeerd dat ongewenste gebeurtenissen t.g.v. het afleveren naar de autotank schade-afstanden oplevert die kleiner zijn dan 15 meter. De warmtestraling t.g.v. een plasbrand van benzine zou een 1% lethaal effect hebben tot op 5 meter afstand en 1e graads verbranding tot gevolg hebben binnen een straal van 15 meter (de straal van de plas is hierbij gesteld op 1 meter).

In 13' is een vergelijking gemaakt van de risico's van het tanken op een bediend of zelfbedieningstankstation. Conclusies uit dit rapport zijn o.a.:

- "Bij aflevering van benzine leidt alleen plasbrand tot een schade van enige omvang".
- "Voor benzine kunnen de schade-afstanden en de kansen voor een creditcard-station maximaal twee keer zo groot worden als voor de andere typen. Voor een creditcard-station kan echter een maximale aflevertijd van bijvoorbeeld 1 minuut (zoals al wel gebeurt), of een maximale afleverhoeveelheid (bijvoorbeeld 50 liter, eventueel afhankelijk van het type auto), worden ingesteld; de schade-afstanden zijn dan kleiner dan bij de andere typen tankstations".
- "Overigens zijn de schade-afstanden zodanig, dat er voor geen van de tankstations van aflevering naar de auto substantieel gevaar voor de omgeving te verwachten is".

Opmerkingen

- Uit de becijferingen in de rapporten is af te leiden, dat bij beperking van de maximum aflevertijd tot 2 minuten de schade-afstanden voor creditcard-stations gelijk zouden zijn aan die voor bediende stations.
- De frequentie waarmee, t.g.v. het tanken, een plasbrand zou optreden op een creditcard-station van gemiddelde grootte, is door TNO berekend op 0,006/jr. Dit zou bij 8.000 stations neerkomen op ongeveer 50 per jaar. TNO's ongevallen-casufstiek vermeldt echter slechts 7 gevallen van brand in een periode van 11 jaar, waarvan slechts één t.g.v. uitstromen tijdens vullen van de autotank of falen van de afleverslang.
Gegeven dat een dergelijke casufstiek moeilijk compleet te krijgen is, lijkt het vermoeden toch gerechtvaardigd, dat de berekende kans wat hoog is uitgevallen. Dit versterkt overigens TNO's conclusies.

KOPIE DGM

- TNO's conclusies zijn mede gebaseerd op een verondersteld 1% lethaal effect van een plasbrand (omvang 3m²) op 5 meter afstand. Voorzichtigheid is hier geboden, aangezien er grote onzekerheid bestaat over de effecten van kortdurende blootstelling aan hoge stralingsniveau's.
- Zonering op basis van TNO's berekeningen met toetsing aan de normering als vastgesteld in het IMP 11' resulteert, bij beperking van de aflevertijd tot 2 minuten, in een vereiste afstand tot externe objecten van minder dan 15 meter.

KOPIE DGM

6.0 AFSTANDSBEPALING OP BASIS VAN HET CRITERIUM VAN DE INSPECTIE VAN HET BRANDWEERWEZEN (zie 4.0)

6.1 Algemeen

Vooropgesteld dient te worden, dat dit criterium is opgesteld voor objecten binnen een inrichting. Voor een scenario van brand in een benzine-opslag wordt als grenswaarde van de warmtestralingsintensiteit 3 kW/m² aangehouden voor o.a. erfscheidingen.

Het is o.i. reëel in geval van een plasbrand bij het vullen van een autotank dezelfde grenswaarde aan te houden tot externe objecten, te meer daar de duur van een dergelijke plasbrand in alle gevallen aanmerkelijk korter zal zijn dan die van een brandende opslagtank.

Voor toepassing van dit criterium kan gebruik gemaakt worden van figuur 1, waarmee, bij een stralingsintensiteit van 3 kW/m², een veilige afstand kan worden bepaald, afhankelijk van het oppervlak van de plasbrand 14'.

In het volgende worden voor een aantal scenario's de grootte van de mogelijke brandpoel en de resulterende afstand bepaald. Hierbij wordt in alle gevallen maximale uitstroming (en ontsteking) van benzine verondersteld, t.g.v. falen van de afleverslang of het verkeerd manipuleren van het vulpistool. Twee verschillende maxima zijn beschouwd: 50 liter en 80 liter.

6.2 Stations met vloeistofdichte bestrating

Uitgangspunt is, dat de bestrating is aangebracht conform CPR 9-1, d.w.z. op afschot van 1.5% met afvloeien van vloeistof naar een afvoersysteem en zodanig vlakke bestrating, dat plasvorming wordt voorkomen.

Ontsteking van benzine bij uitstromen (50/80 liter)

De brandende benzine zal langs de kortste weg naar de afvoerput of kolk stromen. De daar al aanwezige en de toestromende benzine zal daar verder verbranden. De brand blijft gelocaliseerd tot put/kolk en toevoerstroom, in totaal ongeveer 1 m². Veilige afstand is 10 meter.

Afvoerput is verstopt, ontsteking bij uitstromen

De brandende benzine zal langs de kortste weg naar de afvoerput stromen. Daar zal zich een brandende plas vormen die kleiner is van omvang dan in het volgende scenario.

Afvoerput is verstopt, ontsteking na maximale uitstroming
Er vormt zich een plas boven en rondom de afvoerput, die vervolgens
ontbrandt.

- (A) 50 l, put/kolk centraal in bestrating, cirkelvormige plas: straal plas = 1.4 m; opp. plas = 6 m²; veilige afstand = 16 m.
- (B) 50 l, put tegen rand van pompeiland, half-cirkelvormige plas; straal plas = 1.7 m; opp. plas = 4.5 m²; veilige afstand = 14 m.
- (C) 80 l, put/kolk centraal in bestrating, cirkelvormige plas: straal plas = 1.85 m; opp. plas = 11 m²; veilige afstand = 21 m.
- (D) 80 l, put tegen rand van pompeiland, half-cirkelvormige plas: straal plas = 2.2 m; opp. plas = 8 m²; veilige afstand = 18 m.

6.3 Stations zonder vloeistofdichte bestrating

Doorgaans betreft het hier klinkerbestrating waarbij $\pm 15\%$ van het oppervlak wordt ingenomen door voegen. Van belang is CPR 9-1, art. 6.2.11: De automaat moet zijn opgesteld op een afstand van tenminste 4 meter van een (riool) put of een andere laag gelegen ruimte.

Bestrating geheel vlak, ontsteking bij uitstroming
In dit geval groeit de plas niet aan tot zijn maximale omvang. Er ontstaat een evenwichtssituatie bij een straal van 1.8 m*. Oppervlak plas is dan 10 m², veilige afstand is 20 m.

* Berekend met computerprogramma "WHAZAN" van "Technica". Formules hierin zijn conform de formules welke gehanteerd worden door de "Commissie preventie van rampen door gevaarlijke stoffen".

Bestrating geheel vlak, ontsteking na maximale uitstroming
Klinkers hebben een zekere ruwheid/oneffenheid, de benzine zal zich
daarom niet "vliesdun" verspreiden. Bovendien zal de benzine zich verzamelen in de voegen (en daarin gedeeltelijk wegsijpelen). Iedere voorspelling omtrent de grootte van de zich vormende plas draagt een grote mate van onzekerheid. Aannemende echter dat: de benzine een 2 mm dikke laag zal vormen boven de klinkers, de voegen gemiddeld 3 mm dieper zijn dan de klinkers en tevens dat zich een cirkelvormige plas zal vormen, dan is het plas oppervlak bij 50 l: 20 m², bij 80 l: 32 m². Veilige afstanden zijn dan volgens figuur 1: 27 en 32 meter respectievelijk.

KOPIE DGM

Bestrating niet vlak

Dit is de gebruikelijke situatie. Doorgaans ontstaan na verloop van tijd verzakkingen in de vorm van geulen of kuilen, incidenteel zodanig dat in de directe omgeving van de rioolput deze het hoogste punt van de bestrating is. Soms zal de bestrating op afschot naar het pompeiland zijn aangebracht, soms weer niet. Er is een veelheid van mogelijkheden en het patroon dat de benzineplas zal vormen is niet voorspelbaar. Aannemelijk is echter, dat de totale oppervlakte van de plas kleiner zal zijn dan in het geval van vlakke bestrating, de plas kan zich echter zeer wel vormen verder van het afleverpunt vandaan. Veilige afstanden (vanaf het afleverpunt) in dezelfde orde van grootte als bepaald voor vlakke bestrating lijken ook in dit geval een redelijke aanname.

KOPIE DGM

7.0 STRALINGSINTENSITEIT, BLOOTSTELLINGSDUUR EN LETHAAL EFFECT

Onderstaande tabel geeft (indicatief) het verband tussen warmteflux, blootstellingsduur en lethaal effect:

Heat flux (kW/m ²)	Seconds exposure for % fatality of		
	1%	50%	99%
1.6	500	1300	3200
3.0 *)	220		
4.0	150	370	930
7.5 *)	65		
10.0*)	45		
12.5	30	80	200
37.5	8	20	50

*) door interpolatie.

Opmerking

Uit de tabel blijkt dat de schadelijke effecten (uitgedrukt in 1% lethaal, 1e graads brandwonden) behalve van de stralingsintensiteit ook in belangrijke mate afhankelijk zijn van de blootstellingsduur. De grafiek van figuur 1 heeft deze laatste factor niet als variabele. Het uitgangspunt bij de grafiek is langdurige blootstelling (brand in benzine-opslag). De duur van een plasbrand is beperkt.

Een benzineplas van 50 liter met een omvang van 10 m² brandt niet langer dan een minuut. Een 80 liter plas hooguit anderhalve minuut. Bij 60-90 seconden blootstellingsduur zal volgens de tabel 1% lethaal effect optreden bij 6 & 7 kW/m². Een grenswaarde van 3 kW/m² is dan ruim aan de veilige kant.

Naarmate de omvang van de plas, bij gelijk volume, groter is, is de brandduur geringer en de met de grafiek bepaalde veilige afstand conservatiever.

KOPIE DGM

8.0 OVERWEGINGEN EN CONCLUSIES

- Uitgegaan is van mogelijke incidenten t.g.v. het falen van de aflever slang of het verkeerd handelen tijdens het vullen; in beide gevallen maximale uitstroming tengevolge hebbend.
- Bij onbewaakte aflevering dient aflevertijd of afleverhoeveelheid begrensd te zijn. De maximum aflevering is gesteld op respectievelijk 50 liter en 80 liter.
- De ongevallen casuïstiek van TNO vermeldt, voor alle benzinestations tezamen (8000), één geval van brand in 11 jaar t.g.v. een der bovengenoemde oorzaken. Per individueel station een kans van 10^{-5} /jaar.
- Het is aannemelijk dat deze casuïstiek geen volledig beeld geeft, daar niet alle branden de krant zullen halen. Ervan uitgaande dat de kans een factor 100 groter is, waarschijnlijk zeer conservatief, dan leidt dit tot een kans op brand van 10^{-3} /jaar.
- Het aanbrengen van een noodknop op ieder aflevert toestel voor creditcard aflevering vermindert de frequentie van incidenten met maximale uitstroming. Aannemende dat een dergelijke voorziening deze frequentie reduceert tot 10%, dan vermindert dit de kans op brand van de maximum afleverhoeveelheid tot 10^{-4} /jaar per station.
- Het aanhouden van een 1% lethaal effect als grenswaarde leidt dan tot een individueel risico (kans op een dode) van 10^{-8} /jaar per inrichting. Dit is het "maximaal toelaatbaar niveau" 11'.
- Bij een maximale plasbrandduur van één tot anderhalve minuut zal een 1% lethaal effect optreden bij 6 à 7 kW/m² stralingsintensiteit. Het stellen van een grenswaarde van 3 kW/m² geeft dan een verdere vermindering van het individueel risico, waardoor dit zal opschuiven in de richting van het "verwaarloosbaar niveau" 11'.
- Voor berekening van een veilige afstand tot externe objecten is uitgegaan van een aantal scenario's. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen stations met en zonder vloeistofdichte bestrating, omdat vloeistofdichte bestrating dient te zijn aangelegd "op afschot" naar een vloeistof afvoersysteem.
- Voor stations met vloeistofdichte bestrating zijn enkele scenario's meegenomen waarin is uitgegaan van een geblokkeerde vloeistofafvoer. Dit leidt dan tot een situatie waarin tegelijk drie dingen "verkeerd" gaan: maximale uitstroming; en geen afvoer en ontsteking. De kans hierop is uiterst gering.

KOPIE DGM

- Voor stations zonder vloeistofdichte bestrating kan maximale uitstroming tot relatief grote plassen leiden. Naarmate een plas groter is, zal echter de brandduur geringer zijn (bij gelijk volume), hetgeen resulteert in een lager lethaal effect (zie 7.0). Bij grote plasoppervlakken is daardoor de afgelezen afstand groter dan noodzakelijk.
- Op grond van het voorgaande, wordt voorgesteld in de voorschriften voor creditcard-stations de volgende minimum afstanden van creditcard automaten tot externe objecten op te nemen:

	<u>Afstand (m)</u>
<u>Stations met vloeistofdichte bestrating</u>	
- maximum aflevering 50 liter	15
- maximum aflevering 80 liter	20
<u>Stations zonder vloeistofdichte bestrating</u>	
- maximum aflevering 50 liter	20
- maximum aflevering 80 liter	25

KOPIE DGM

9.0

LITERATUUR

- 11' "Indicatief meerjarenprogramma milieubeheer 1986-1990", rapport nr. 19204 Tweede Kamer der Staten Generaal, vergaderjaar 1985-1986.
- 12' "LPG integraal studie nr. 23: Opslag en overslag van benzine op het autotankstation", MT-TNO, mei 1983.
- 13' "Vergelijking van het risico voor de omgeving van het tanken in een bediend autotankstation, een zelfbedieningsstation en een creditcard-tankstation", MT-TNO, februari 1988 (i.o.v. Texaco).
- 14' "Veilige afstanden tot brandbare objecten binnen het bedrijf", Ing. A.C.M. van Ham, Directoraat Generaal van de Arbeid Voorburg. Artikel in Procestechiek 36 (1981), nr. 6.
- 15' CPR 9-1, vierde druk 1988.

KOPIE DGM