

RIVM rapport 610066013

**Overzicht van veiligheidsafstanden
voor de opslag van vuurwerk
in Nederland en enkele andere landen**

A.J.C.M. Matthijsen

Mei 2001

Dit onderzoek werd verricht in opdracht en ten laste van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Directoraat Generaal Milieubeheer, Directie Lokale Milieukwaliteit & Verkeer, in het kader van project 610066 “Externe Veiligheid”

Abstract

A survey of the literature on the classification of fireworks and requirements on safe-distance storage of fireworks in the USA, Germany, France and the UK was conducted to allow a comparison of legislation among these countries. Although the definitions and systems of measurement used (e.g. gross or net weight) were not always clear in the consulted references, the following observations could be made.

The approach to this subject by the countries surveyed does not differ much on main issues. When it comes to more detailed legislation, however, differences are greater. The table below compares the safe distances (m) of fireworks (according to gross weight) in the least dangerous firework class (subclass 1.4), both with and without a sprinkler system.

Safety distances (m) as a function of weight (kg)

Gross weight (kg)	The Netherlands		USA	Germany	UK
	without sprinkler	with sprinkler			
1000	6	5	34	25	25
2000	15	5	34	25	32
5000	20	5	41	25	38
10000	25	5	49	25	43
20000	30	10	49	25	48
30000	35	20	55	25	50
40000	40	20	55	25	52
60000	45	25	61	25	55
80000	50	25	61	25	57
100000	55	25	61	25	58

It can be concluded that the safe distances for a small storage facility in the Netherlands are comparatively small. For a larger storage facility, the safe distances are greater than in Germany and similar to those in the USA and the UK.

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	5
2 Onderscheid vuurwerk in klassen	6
2.1 Nederland.....	6
2.2 Verenigde Staten.....	7
2.3 Duitsland.....	7
2.4 Engeland.....	8
3. Afstandseisen	9
3.1 Nederland.....	9
3.2 Verenigde Staten.....	12
3.3 Duitsland.....	14
3.4 Frankrijk.....	19
3.5 Engeland.....	21
4. Verschil met Nederland	22
4.1 Verschillen/overeenkomsten in classificatie.....	22
4.2 Verschillen in veiligheidsafstanden.....	22
Referenties	23
Bijlage: Verzendlijst	24

Samenvatting

Voor de Verenigde Staten, Frankrijk, Duitsland en Engeland wordt voor vuurwerk een overzicht gegeven van de indeling in vuurwerkklassen en de afstandseisen voor opslag, om na te kunnen gaan in hoeverre Nederlandse wetgeving op het gebied van vuurwerk spoort met wetgeving in deze landen. De geraadpleegde literatuur was niet altijd even duidelijk ten aanzien van definities en of het bruto- of nettogewicht vuurwerk betrof.

De aanpak in de verschillende landen vertoont op hoofdlijnen grote gelijkenissen. De meer gedetailleerde invulling van de vuurwerkwetgeving vertoont grotere verschillen per land.

Voor de minst gevaarlijke klasse vuurwerk (gevaarsubklasse 1.4) zijn de veiligheidsafstanden (m) voor de verschillende landen met elkaar vergeleken:

Veiligheidsafstanden (m) als functie van gewicht (kg)

Bruto gewicht (kg)	Nederland		V.S.	Duitsland	Engeland
	zonder sprinkler	met sprinkler			
1000	6	5	34	25	25
2000	15	5	34	25	32
5000	20	5	41	25	38
10000	25	5	49	25	43
20000	30	10	49	25	48
30000	35	20	55	25	50
40000	40	20	55	25	52
60000	45	25	61	25	55
80000	50	25	61	25	57
100000	55	25	61	25	58

Het blijkt dat voor kleine opslagen in Nederland relatief kleine veiligheidsafstanden worden aangehouden. Voor de grote opslagen zijn de in Nederland voorgeschreven veiligheidsafstanden groter dan in Duitsland en vergelijkbaar met die in de V.S. en Engeland.

1 Inleiding

Voor Nederland, V.S., Duitsland, Frankrijk en Engeland wordt een overzicht gegeven van de indeling van vuurwerk in klassen (behalve Frankrijk) en de afstandseisen voor opslag. Het doel is om na te kunnen gaan in hoeverre Nederlandse wetgeving op het gebied van vuurwerk spoort met wetgeving in de omliggende landen en de V.S. De in dit overzicht verzamelde gegevens zijn afkomstig van snel toegankelijke informatie en is niet compleet. Er heeft een interpretatie plaats gevonden van buitenlandse wetgeving, die niet altijd even duidelijk was, onder andere door gebruik van verschillende definities. Ook was niet altijd duidelijk of het bruto of netto vuurwerkgewicht betrof. De informatie in dit rapport dient daarom voor een globale vergelijking. Voor een gedetailleerde vergelijking op specifieke punten verdient het aanbeveling om de betreffende buitenlandse wetgeving te raadplegen.

2 Onderscheid vuurwerk in klassen

2.1 Nederland

Het VLG (ADR) onderscheidt binnen klasse 1, ontplofbare stoffen en voorwerpen, de volgende gevarensklassen [VLG00]:

- 1.1 stoffen en voorwerpen met gevaar voor massa-explosie (een massa-explosie is een explosie die praktisch op hetzelfde moment plaatsvindt in nagenoeg de gehele lading);
- 1.2 stoffen en voorwerpen met gevaar voor scherfwerking, maar niet met gevaar voor massa-explosie;
- 1.3 stoffen en voorwerpen met gevaar voor brand en met een gering gevaar voor luchtdruk- of scherfwerking of met gevaar voor beide, maar niet met gevaar voor massa-explosie,
 - a. waarvan de verbranding aanleiding geeft tot een aanzienlijke warmtestraling, of
 - b. die één voor één uitbranden, waarbij een geringe luchtdruk- of scherfwerking of beide optreden;
- 1.4 stoffen en voorwerpen die slechts een gering explosiegevaar opleveren indien ze tijdens het vervoer tot ontsteking of inleiding komen. De gevolgen blijven in hoofdzaak beperkt tot het collo en leiden niet tot scherfwerking van enige omvang of reikwijdte. Een van buitenaf inwerkende brand mag niet leiden tot een explosie op praktisch hetzelfde ogenblik en vrijwel de gehele inhoud van het collo;
- 1.5 zeer weinig gevoelige stoffen met gevaar voor massa-explosie, die zo weinig gevoelig zijn dat er onder normale vervoersomstandigheden een zeer geringe kans bestaat op inleiding of op de overgang van verbranding naar detonatie. Als minimum voorwaarde geldt dat ze niet mogen exploderen bij de (uitwendige) brandproef;
- 1.6 extreem weinig gevoelige voorwerpen, zonder gevaar voor massa-explosie. Deze voorwerpen bevatten alleen extreem weinig gevoelige springstoffen en vertonen een verwaarloosbare kans op een onbedoelde inleiding of voortplanting.

De compatibiliteitsaanduiding van vuurwerk in de klasse 1 is G en S:

G pyrotechnische stof of voorwerp dat een pyrotechnische stof bevat, of voorwerp dat zowel een ontplofbare stof als een lichtverspreidende, brandstichtende, traanverwekkende of rook producerende stof bevat (met uitzondering van een door water te activeren voorwerp of een voorwerp dat witte fosfor, fosfiden, een pyrofore stof, een brandbare vloeistof of brandbare gel of hypergolische vloeistoffen bevat);

S stof of voorwerp, zodanig verpakt of ontworpen dat alle gevaarlijke effecten ten gevolge van onopzettelijk in werking treden beperkt blijft tot het inwendige van het collo, tenzij het collo is aangetast door brand. In dit laatste geval moeten alle effecten van luchtdruk of scherfwerking voldoende beperkt blijven, zodat ze de brandbestrijdings- of andere noodmaatregelen in de onmiddellijke omgeving van het collo niet aanmerkelijk hinderen of beletten.

Vuurwerk kan worden onderverdeeld in:

- consumentenvuurwerk
- evenementenvuurwerk

Over het algemeen zal consumentenvuurwerk (conform ADR-klasse-indeling) worden ingedeeld in gevarensklasse 1.4S of 1.4G en in een aantal gevallen in 1.3. Evenementenvuurwerk komt voor in de gevarensklassen 1.1G, 1.2G, 1.3G, 1.4S en 1.4G.

Klein vuurwerk bevat relatief meer verpakkingsmateriaal dan groot vuurwerk. Gemiddeld bedraagt het gewichtspercentage explosieve stof [TNO92]:

- klein vuurwerk (consumentenvuurwerk): 30%
- groot vuurwerk (evenementenvuurwerk): 60%

2.2 Verenigde Staten

Explosieven worden in de V.S. in drie klassen verdeeld [ATF99]:

- A Zware explosieven. Explosieve materialen die kunnen detoneren (zoals dynamiet, lichtverspreidend poeder en zwaar (>0,9 kg kruit) knalvuurwerk), alleen voor militair en commercieel gebruik;
- B Lichte explosieven. Explosieve materialen die kunnen deflagreren (zoals zwart poeder, ontstekers, ontstekerkoorden, evenementenvuurwerk, UN0333, UN0334 of UN0335);
- C Springstoffen (blasting agents). Materiaal of mengsel dat bestaat uit brandstof en een oxidatiemiddel (zoals ammoniumnitraat/huisbrandolie, bepaalde watergels).

Vuurwerk valt onder klasse B, behalve het knalvuurwerk, dat onder A valt. Evenementenvuurwerk is geclassificeerd als UN0333, UN0334 en UN0335 en consumentenvuurwerk als UN0336 en UN0337 volgens 49 CFR 172.101 [ATF99].

2.3 Duitsland

De classificatie voor de opslag van vuurwerk komt overeen met de classificatie voor vervoer binnen Klasse 1 van de “UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods”:

Gevarenklasse 1.1: de explosieve stoffen in deze gevarenklasse kunnen een massa-explosie geven. De omgeving loopt gevaar door drukwerking (drukgolven), door vlammen en door rondvliegende scherven. Voorwerpen met een sterke behuizing of voorwerpen met een doorsnee van meer dan 60 mm leveren extra gevaar op door zware scherven.

Gevarenklasse 1.2: de explosieve stoffen in deze gevarenklasse geven geen massa-explosie. Voorwerpen exploderen bij een brand eerst afzonderlijk. Tijdens de brand neemt het aantal gelijktijdig exploderende voorwerpen toe. De drukwerking (drukgolven) van de explosieve stoffen beperkt zich tot de directe omgeving; gebouwen in de omgeving lopen geen of geringe schade op. De ruimere omgeving loopt gevaar door lichte scherven en door vlieg vuur.

Weggeslingerde voorwerpen kunnen bij het neerkomen exploderen en zo brand of explosies veroorzaken. Voorwerpen met een sterke behuizing of voorwerpen met een doorsnee van meer dan 60 mm leveren extra gevaar op door zware scherven.

Gevarenklasse 1.3: de explosieve stoffen in deze gevarenklasse geven geen massa-explosie. Ze verbranden zeer hevig en met een sterke warmteontwikkeling, de brand breidt zich snel uit. De omgeving loopt hoofdzakelijk gevaar door vlammen, warmtestraling en vlieg vuur. Voorwerpen kunnen afzonderlijk

exploderen, afzonderlijk brandende colli en voorwerpen kunnen weggeslingerd worden. Het gevaar voor de omgeving door scherven is klein. De gebouwen in de omgeving lopen in het algemeen geen gevaar voor drukwerking (drukgolven).

Gevarenklasse 1.4: de explosieve stoffen in deze gevarenklasse leveren geen belangrijk gevaar op. Ze verbranden, waarbij afzonderlijke voorwerpen ook kunnen exploderen. De effecten beperken zich grotendeels tot het collo of de werkplek. Scherven met een gevaarlijke omvang of reikwijdte komen niet voor. Een brand veroorzaakt op de werkplek geen explosie van de totale inhoud van een verpakking of de totale hoeveelheid explosieve stof.

Indeling voor gebruik van vuurwerk:

Klasse I: het kleinste vuurwerk, bijvoorbeeld knalbonbons;

Klasse II: klein vuurwerk, bijvoorbeeld kanonslag;

Klasse III: middelgroot vuurwerk, bijvoorbeeld ontploffings-/ontstekingsmiddel;

Klasse IV: groot vuurwerk, bijvoorbeeld “Knallbombe”;

Klasse T1: signaleringsmiddelen;

Klasse T2: signaleringsmiddelen; afschieten met een toestel.

Voor ruim 50 soorten explosieven (voornamelijk munitie) is aangegeven tot welke gevarenklasse(n) zij behoren.

Vuurwerkklassen I en II vallen in gevarenklasse 1.4 en vuurwerkklassen III en IV kunnen in gevarenklassen 1.1, 1.2 of 1.3 vallen.

2.4 Engeland

Ook in Engeland, net als in Duitsland, worden vier gevarenklassen onderscheiden (Hazard Type 1, 2, 3 en 4) die overeen komen met de classificatie voor vervoer binnen Klasse 1 van de “UN Recommendation on the Transport of Dangerous Goods”:

In [DA99] is een lijst opgenomen met 24 soorten vuurwerk en de bijbehorende gevarenklasse. Daarbij is er rekening mee gehouden dat bij opslag en ompakken vuurwerk in een zwaardere klasse kan vallen dan bij de indeling in een gevarenklasse voor transport.

De opslag en productie van vuurwerk zijn geregeld in de Explosives Act 1875 [EA00]. Toepassing en controle van deze regelgeving vindt plaats door de Health & Safety Executive (HSE). Er zijn vier categorieën van opslag:

- boven 7,2 ton dient de HSE een vergunning af te geven;
- beneden 7,2 ton valt vergunningverlening onder de lokale autoriteiten;
- bij minder dan 1 ton is registratie bij de plaatselijke brandweer vereist;
- enkele kilo's voor eigen gebruik kunnen zonder voorwaarden thuis worden opgeslagen.

Voor zwaarder vuurwerk staat een verscherping van de regels op stapel.

3. Afstandseisen

3.1 Nederland

De CPR 7 “opslag van explosieve stoffen tot 100 kg” is 2 juni 1999 buiten werking gesteld [SZW99].

Vuurwerk dient te voldoen aan de voorschriften opgenomen in de lijst van vuurwerk volgens het Reglement Gevaarlijke stoffen.

Volgens het Handboek Milieuvergunningen [HM] is de opslag van vuurwerk tot 10 kg niet vergunningplichtig volgens de Wet Milieubeheer, maar valt deze opslag onder de werking van het Vuurwerkbesluit Wet milieugevaarlijke stoffen. Voor inrichtingen met hoeveelheden van meer dan 10 kg en minder dan 1000 kg is, afhankelijk van de situatie, het Besluit voorzieningen en installaties of de Wet Milieubeheer van toepassing. Voor inrichtingen met hoeveelheden van meer dan 1000 kg is altijd de Wet Milieubeheer van toepassing en is dus een vergunning noodzakelijk. Vuurwerk voor particulier gebruik valt volgens het Handboek Milieuvergunningen in de subklasse 1.4, compatibiliteitsklasse G of S. Uit recente berichtgeving blijkt echter dat vuurwerk ook in een zwaardere klasse kan vallen [COV01].

Het Handboek Milieuvergunningen bevat drie afstandstabellen:

- afstandstabel voor gevaarklasse 1.4S, zonder sprinklerinstallatie;
- afstandstabel voor gevaarklasse 1.4G, zonder sprinklerinstallatie;
- afstandstabel voor gevaarklasse 1.4S en 1.4G, met sprinklerinstallatie.

Het Memorandum veiligheidsafstanden [KL92] conformeert zich aan de ADR-gevaarsclassificatie en houdt rekening met aansluiting op de normering van Handboek Milieuvergunningen en de AMvB-Vuurwerk. Het Memorandum veiligheidsafstanden bevat twee onderdelen:

- Opslag klein vuurwerk, dat komt, wat afstanden betreft, overeen met het Handboek Milieuvergunningen;
- Opslag groot vuurwerk, waarin o.a. afstanden zijn opgenomen voor de gevaarklasse 1.1, 1.3G, 1.4S en 1.4G. Uit beproeving blijken (groot vuurwerk-)vuurpijlen eigenlijk in 1.2 ingedeeld te moeten worden. Gezien de geringe uitworpafstanden wordt echter toch 1.3G toegepast met een minimum van 40 m.

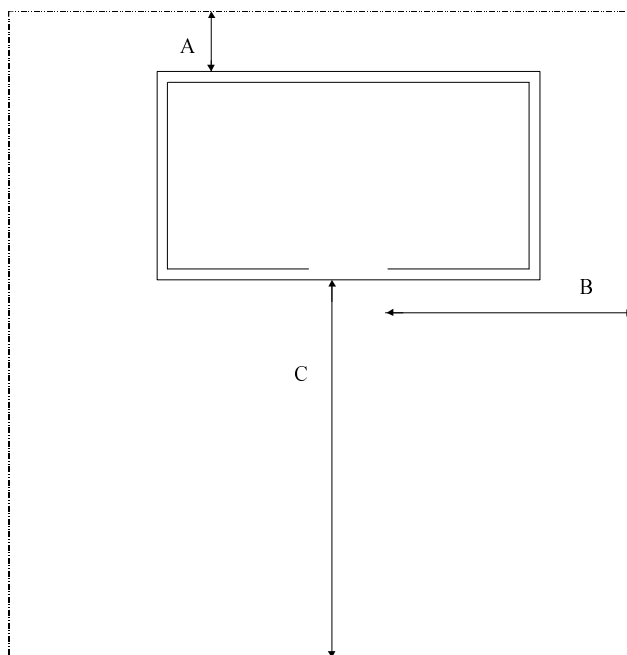
Tabellen 3.1.1. tot en met tabel 3.1.5 bevatten veiligheidsafstanden voor bebouwing van derden ten opzichte van een opslag van vuurwerk, voor verschillende bruto hoeveelheden vuurwerk. De veiligheidsafstanden zijn afhankelijk van de situering van de bebouwing ten opzichte van de opslag, waarbij:

A = afstand van zij- of achterwand naar de erfgrens of bebouwing van derden

B = afstand van zijkant deur naar de erfgrens of bebouwing van derden (bij een inpandige vuurwerkbewaarplaats gemeten door een deur of raamopening)

C = afstand van deuropening naar voren tot de erfgrens of bebouwing van derden

Ter verduidelijking zijn de afstanden A, B en C in figuur 3.1 aangegeven.



Figuur 3.1 Veiligheidszone (---) rondom opslaggebouw met afstanden A, B, C

Tabel 3.1.1 Afstandentabel voor een vuurwerkbewaarplaats zonder sprinklerinstallatie (gevaarenklasse 1.4S) [HM]

Bruto hoeveelheid (kg)	Afstand (m)		
	A	B	C
1.000	0	2,5	5
2.000	0	3,5	7
5.000	0	5	10
10.000	0	7	13
20.000	5	8	16
30.000	8	10	20
40.000	10	11	22
60.000	10	12	24
80.000	10	13	25
100.000	10	13	25

Tabel 3.1.2 Afstandentabel voor een vuurwerkbewaarplaats zonder sprinklerinstallatie (gevaarenklasse 1.4G) [HM]

Bruto hoeveelheid (kg)	Afstand (m)		
	A	B	C
1.000	0	6	6
2.000	0	8	15
5.000	0	10	20
10.000	5	13	25
20.000	8	15	30
30.000	10	18	35
40.000	12	20	40
60.000	15	23	45
80.000	20	25	50
100.000	25	28	55

Tabel 3.1.3 Afstandentabel voor een vuurwerkbewaarplaats met sprinklerinstallatie (gevarenklasse 1.4S en 1.4G) [HM]

Bruto hoeveelheid (kg)	Afstand (m)		
	A	B	C
1.000	0	2,5	5
2.000	0	2,5	5
5.000	0	2,5	5
10.000	0	2,5	5
20.000	2,5	5	10
30.000	5	10	20
40.000	5	12	20
60.000	5	15	25
80.000	5	15	25
100.000	5	15	25

Voor de opslag van groot vuurwerk [KL92] in de gevarenklasse 1.1 en 1.3G worden onderstaande afstanden gehanteerd:

Tabel 3.1.4 Afstanden (m) voor gevarenklasse 1.1

Bruto hoeveelheid (kg)	Afstand (m)		
	A	B	C
10	12	12	12
20	12	12	12
50	17	17	17
100	27	27	27
200	47	47	47
500	80	80	80
1.000	105	105	105

Tabel 3.1.5 Afstanden (m) voor gevarenklasse 1.3G met sprinklerinstallatie

Bruto hoeveelheid (kg)	Afstand (m)		
	A	B	C
1.000	0	2,5	5
2.000	0	2,5	10
4.000	0	2,5	20
5.000	0	2,5	25
10.000	2,5	5	30
20.000	5	10	35

3.2 Verenigde Staten

De primair verantwoordelijke instantie in de VS is het Bureau of Alcohol, Tobacco and Firearms van het Department of Treasury (ATF). In tabel 3.2.1 worden voor de opslag van evenementenvuurwerk de veiligheidsafstanden gegeven.

Tabel 3.2.1 Afstandentabel voor opslag van evenementenvuurwerk, behalve zwaar knalvuurwerk (bulk salutes) [ATF99]

Netto gewicht vuurwerk (zonder huls en verpakking) (kg)	Afstand tot woonbebouwing, spoorlijn of weg (unbarricaded) (m)	Afstand tussen opslagen (unbarricaded) (m)
0 - 454	45	30
455 - 2.268	69	45
2.692 - 4.536	90	60
45.360 - 49.896 ¹⁾	335-610	119
124.740 - 136.080 ¹⁾	421-693	235

- 1) voor evenementenvuurwerk wordt vanaf 10000 pounds (4.536 kg) een meer gedetailleerde afstandentabel gebruikt, waarvan hier ter indicatie slechts twee opslaghoeveelheden zijn opgenomen. In deze meer gedetailleerde tabel worden afstanden vermeld voor de opslag van explosieven, waaronder knalvuurwerk, voor: woonbebouwing, snelwegen met minder en meer dan 3000 voertuigen per dag en de afstand tussen opslagen, waarbij elke categorie wordt onderverdeeld in "barricaded" en "unbarricaded"

De bewerking, het transport en de opslag van vuurwerk is geregeld in [NFPA98].

Tabel 3.2.2 Minimale onderlinge afstand (m) tussen vuurwerkbedrijven [NFPA98]

Netto vuurwerk-gewicht (kg)	In-process evenementen-vuurwerk zonder barricade	In-process evenementen-vuurwerk met barricade	In-process consumenten-vuurwerk of pyrotechnische artikelen
0 -45	35	17	11
46 -91	42	21	11
92 -136	47	23	11
137-181	52	26	11
182-227	55	28	11
228-454	niet toegestaan	niet toegestaan	11
>454	niet toegestaan	niet toegestaan	11
>907	niet toegestaan	niet toegestaan	15
>1361	niet toegestaan	niet toegestaan	18
>1814	niet toegestaan	niet toegestaan	20

Indien een bedrijfsgebouw binnen een afstand van een (niet)bedrijfsgebouw staat volgens bovenstaande tabel, dan wordt een dergelijke groep van gebouwen als één gebouw beschouwd, waarbij in deze groep gebouwen de totale hoeveelheid explosief en pyrotechnisch materiaal niet meer mag bedragen dan 227 kg of 4,5 kg knalvuurwerkkruit. Elk gebouw in de groep moet voldoen aan de afstanden in boven- en onderstaande tabel.

Tabel 3.2.3 Minimale afstand (m) voor consumentenvuurwerk tussen enerzijds bedrijfsgebouwen en –gebieden en anderzijds woonbebouwing, spoorwegen voor personenvervoer, snelwegen, opslagen bij vuurwerkbedrijven, scheepsgebouwen en vuurwerkopslagen [NFPA98]

Netto vuurwerk-gewicht (kg)	In-process evenementenvuurwerk	In-process consumenten-vuurwerk of pyrotechnische artikelen
0 -45	61	7,6
46-227	61	15
>227	niet toegestaan	23
>454	niet toegestaan	30
>907	niet toegestaan	35
>1361	niet toegestaan	38
>1814	niet toegestaan	40

Tabel 3.2.4 Minimale afstand (m) tussen opslagen van evenementenvuurwerk, behalve groot knalvuurwerk (bulk salutes), bij bedrijven waar vuurwerk wordt geproduceerd [NFPA98]

Netto vuurwerk-gewicht (kg)	In-process evenementenvuurwerk	In-process consumenten-vuurwerk of pyrotechnische artikelen
0 -454	46	30
455 -2268	70	46
2269-4536	91	61
>4536	Zie tabel: opslag sas	

Tabel 3.2.5 Minimale afstand (m) voor opslag van sas (bulk salute powder) en groot knalvuurwerk (bulk salutes) [NFPA98] ¹⁾

Hoeveelheid explosief materiaal (kg)	Woonbebouwing	Wegen < 3000 voertuigen/dag		Personen-spoor-vervoer; wegen > 3000 voertuigen/dag		Scheiding van opslagen			
		beschermd ²⁾	onbesch.	beschermd ²⁾	onbesch.	beschermd ²⁾	onbesch.		
0	-2	21	43	9	18	16	31	2	4
3	-5	27	55	11	21	20	39	2	5
5	-9	34	67	14	27	25	49	3	6
10	-14	38	76	15	30	28	57	3	7
14	-18	43	85	17	34	31	63	4	7
34	-45	58	116	23	46	42	85	5	10
68	-91	72	143	29	58	53	107	6	13
227	-272	104	207	41	82	77	154	9	19
454	-544	130	259	50	101	97	194	12	24
817	-907	154	308	56	113	115	230	14	27
2.722	-3.175	235	469	75	149	175	349	21	41
11.340	-13.608	344	610	104	207	284	569	34	68
34.020	-36.288	517	610	155	311	394	610	50	101
45.360	-49.896	559	610	168	335	438	610	59	119
90.720	-95.256	626	626	189	378	543	610	90	180
124.740	-136.080	693	693	210	421	610	610	117	235

- 1) de oorspronkelijke tabel is meer gedetailleerd en bevat afstanden voor 70 gewichtscategorieën explosieve materialen
- 2) beschermd wil zeggen dat er een natuurlijke of kunstmatige wal of muur rond de opslag is

Tabel 3.2.6 Minimale afstand (m) voor de opslag van consumentenvuurwerk [NFPA98]

Bruto gewicht consumentenvuurwerk (kg)		Afstand tot personen-spoor- vervoer, wegen en andere opslagen bij vuurwerkfabriek	Afstand tot woonbebouwing en opslag
0	-454	11	21
454	-2.268	17	34
2.268	-4.536	18	37
4.536	-9.072	20	41
9.072	-22.680	24	49
22.680	-45.360	27	55
>45.360		30	61

3.3 Duitsland

Veiligheidsafstanden worden als volgt bepaald [EX95]:

- 1) explosieve stof toekennen aan een gevarenklasse;
- 2) nagaan of er extra eisen worden gesteld door speciale veiligheidsvoorschriften; bepaling van netto massa explosieven;
- 3) wat te doen bij aanwezig zijn van verschillende gevarenklassen;
- 4) rekening houden met de constructie van de gebouwen en de donor-acceptoreigenschappen;
- 5) rekening houden met beschermingswallen en gelijkwaardige beschermingsconstructies;
- 6) bepaling van de k-factor of de minimale afstand uit de donor-acceptorklassen en bepaling van de veiligheidsafstanden.

Tabel 3.3.1 Toe te passen afstandentabellen (tabel 1 t/m 6 conform oorspronkelijke literatuur)

Gevarenklasse	Vuurwerkklasse ¹⁾	Toe te passen afstandentabel	
		geen zware scherven	zware scherven
1.1	III, IV	1	2
1.2	III, IV	3	4
1.3	III, IV	5	
1.4	I, II	6	

1) indeling in gevarenklasse, afhankelijk van productie- en verwerkingsproces of verpakking

Als er op een plaats stoffen uit verschillende gevarenklassen zijn opgeslagen, dan dient de grootste, uit de tabellen bepaalde, afstand te worden aangehouden.

In de tabellen worden voor objecten die een gevaar op kunnen leveren (Donor D) en objecten die gevaar lopen (Acceptor A) k-waarden en minimale afstanden gegeven. Uit de k-waarde kan de minimale afstand (E in meter) worden berekend tussen een object en een opslag van explosieve stoffen (M in kg netto explosieve stof) met de formule:

$$E = k.M^{1/3}$$

In de factor k zijn bouwtechnische zaken en beschermingsmaatregelen van donoren en acceptoren verwerkt.

In de tabellen 3.3.2-3.3.5 worden de volgende symbolen gehanteerd:

D1/A1/A5 = met aarde bedekt;

D2/A2/A6 = met een wal of gelijksoortige bescherming; zware dakconstructie;

D3/A3/A7 = met een wal of gelijksoortige bescherming; lichte dakconstructie;

D4/A4/A8 = zonder een wal of gelijksoortige bescherming;

A9/A11 = overige gebouwen;

A10 = productiegebouwen.

Tabel 3.3.2 Veiligheidsafstanden voor gebouwen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen voor gevarenklasse 1.1 (k-factoren en minimale afstanden) (geen zware scherven)

	Gevaarlijke bedrijven								Ongevaarlijke bedrijven		
	Gebouwen en plaatsen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen (excl. magazijnen)				Magazijnen ("lager") met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen				A10	A11	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			A9
D1	2,5	3,0	3,5	4,0	0,8	2,5	3,0	4,0	4,0	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)
D2	2,5	4,0	6,0	6,0	0,8	2,5	4,0	6,0	4,0 ²⁾	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)
D3	2,5	3,0	3,5	5,0	0,8	2,5	3,0	5,0	4,0 ²⁾	8,0 (30 m)	8,0 (30 m)
D4	2,5	4,5	6,0	8,0 ¹⁾	0,8	2,5	4,0	8,0 ¹⁾	6,0 (30 m)	8,0 ¹⁾ (30 m)	8,0 ¹⁾ (30 m)

1) alleen toe te passen bij bijzonder gunstige plaatselijke- of bedrijfsomstandigheden, anders dient bij D4/A4 de k-factor vergroot te worden

2) als de donor een magazijn ("lager") is, dan gelden de k-factoren van kolom A4

Tabel 3.3.3 Veiligheidsafstanden voor gebouwen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen voor gevarenklasse 1.1 (k-factoren en minimale afstanden) (met zware scherven)

	Gevaarlijke bedrijven								Ongevaarlijke bedrijven		
	Gebouwen en plaatsen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen (excl. magazijnen)				Magazijnen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen				A10	A11	
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			A9
D1	2,5	3,0	3,5	4,0	0,8	2,5	3,0	4,0	8,0 (40 m)	8,0 (40 m)	8,0 (150 m)
D2	2,5	4,0	6,0	6,0	0,8	3,0	4,0	6,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾ (40 m)	8,0 ¹⁾ (40 m)	8,0 (150 m)
D3	2,5	4,0	6,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾	0,8	3,0	6,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾ (40 m)	8,0 ¹⁾ (40 m)	8,0 (150 m)
D4	2,5	6,0	8,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾ (180 m)	0,8	4,5	8,0 ¹⁾	8,0 ¹⁾ (180 m)	8,0 ¹⁾ (180 m)	8,0 ¹⁾ (180 m)	8,0 (275 m)

1) alleen toe te passen bij bijzonder gunstige plaatselijke- of bedrijfsomstandigheden, anders dient bij D4/A4 de k-factor vergroot te worden

Tabel 3.3.4 Veiligheidsafstanden voor gebouwen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen voor gevaarklasse 1.2 (minimale afstanden) (geen zware scherven)

	Gevaarlijke bedrijven								Ongevaarlijke bedrijven		
	Gebouwen en plaatsen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen (excl. magazijnen)				Magazijnen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen				A9	A10	A11
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			
D1	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	25 m	40 m	60 m
D2	(-) 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	10 m 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	25 m	40 m	60 m
D3	(-) 25 m ¹⁾	25 m	60 m	75 m	(-) 25 m ¹⁾	10 m 25 m ¹⁾	60 m	75 m	75 m	75 m	90 m
D4	(-) 25 m ¹⁾	25 m	75 m	90 m	(-) 25 m ¹⁾	25 m	75 m	90 m	90 m	90 m	90 m

1) deze afstand geldt voor voorwerpen met eigen stuwkracht, bijvoorbeeld raketten

Tabel 3.3.5 Veiligheidsafstanden voor gebouwen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen voor gevaarklasse 1.2 (minimale afstanden) (met zware scherven)

	Gevaarlijke bedrijven								Ongevaarlijke bedrijven		
	Gebouwen en plaatsen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen (excl. magazijnen)				Magazijnen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen				A9	A10	A11
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			
D1	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	(-) 25 m ¹⁾	40 m	60 m	75 m
D2	(-) 25 m ¹⁾	15 m 25 m ¹⁾	40 m	40 m	(-) 25 m ¹⁾	10 m 25 m ¹⁾	25 m	25 m	60 m	75 m	100 m
D3	(-) 25 m ¹⁾	25 m	100 m	135 m	(-) 25 m ¹⁾	10 m 25 m ¹⁾	100 m	135 m	135 m	135 m	135 m
D4	(-) 25 m ¹⁾	25 m	135 m	135 m	(-) 25 m ¹⁾	25 m	135 m	135 m	135 m	135 m	135 m

1) deze afstand geldt voor voorwerpen met eigen stuwkracht, bijvoorbeeld raketten

In tabel 3.3.6 hebben de symbolen de volgende betekenis:

D1/A1/A5 = met aarde bedekt;

D2/A2/A6 = dichte brandwand;

D3/A3/A7 = wand van brandwerendheidsklasse F 30, met een wal of gelijksoortige bescherming;

D4 = wand van brandwerendheidsklasse F 30, zonder een wal of gelijksoortige bescherming, of onbeschermd in de werkingsrichting, maar met een wal of gelijksoortige bescherming;

A4/A8 = wand van brandwerendheidsklasse F 30, zonder een wal of gelijksoortige bescherming, of werkingsrichting met of zonder wal of gelijksoortige bescherming;

A9/A11 = overige gebouwen;

A10 = productiegebouwen;

(-) = geen afstandsregeling;

() = minimale afstand.

Tabel 3.3.6 Veiligheidsafstanden voor gebouwen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen voor gevarenklasse 1.3 (k-factoren en minimale afstanden)

	Gevaarlijke bedrijven								Ongevaarlijke bedrijven		
	Gebouwen en plaatsen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen (excl. magazijnen)				Magazijnen met explosieve stoffen en voorwerpen met explosieve stoffen				A9	A10	A11
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			
D1	(-)	(10 m)	1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	(-)	(-)	(-)	1,25 (15 m)	1,4 (15 m)	1,4 (40 m)	1,4 (60 m)
D2	(10 m)	1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	1,4 (15 m)	(-)	(-)	1,25 (10 m)	1,4 (15 m)	1,7 (15 m)	1,7 (40 m)	1,7 (60 m)
D3	1,0 (10 m)	1,25 (15 m)	1,4 (20 m)	1,7 (25 m)	(-)	(-)	1,4 (15 m)	1,4 (20 m)	2,5 (30 m)	4,3 (40 m)	4,3 (40 m)
D4	1,4 (15 m)	1,4 (15 m)	1,7 (20 m)	2,0 (25 m)	(-)	1,25 (10)	1,4 (20 m)	1,7 (20 m)	3,2 (40 m)	4,3 (60 m)	4,3 (60 m)
D5	1,4 (15 m)	1,7 (20 m)	2,0 (25 m)	3,2 ¹⁾ (40 m)	(-)	1,4 (20 m)	1,4 (25 m)	3,2 ¹⁾ (40)	4,3 ¹⁾ (60 m)	4,3 ¹⁾ (60 m)	6,4 (60 m)

1) alleen toe te passen bij bijzonder gunstige plaatselijke- of bedrijfsomstandigheden, anders dient bij D5/A4 de k-factor vergroot te worden

- Opmerkingen: a) het dak moet dezelfde brandwerendheid hebben als de wanden. Dit geldt niet voor gebouwen met een werkingsrichting, als het dak als toegevoegd ontlastingsvlak dient;
- b) voor donoren waarbij met een explosie rekening moet worden gehouden, dienen de afstanden van tabel 1 te worden aangehouden;
- c) de tabel geldt voor massa groter dan 10 kg; voor een kleinere massa wordt de afstand berekend volgens: $0,1 \times \text{Massa (kg)} \times \text{Minimale afstand (m)}$.

Veiligheidsafstanden voor gevaarlijke gebouwen met explosieve stoffen uit gevarenklasse 1.4: onderlinge afstand tussen de gebouwen minstens 10 m. Als door bouwkundige maatregelen (minimaal een dichte brandwand) er geen gevaar meer is voor naburige gebouwen, dan kan deze afstand verkleind worden of vervallen.

Tabel 3.3.7 is een uitwerking van de formule $E = k.M^{1/3}$

Tabel 3.3.7 Afstanden (m) als functie van k-factoren en netto explosieve massa

Explosieven (kg)	K-factoren																
	0,8	1,0	1,25	1,4	1,7	2,0	2,5	3,0	3,2	3,5	4,0	4,4	4,5	5,0	6,0	6,4	8,0
10	1,7	2,2	2,7	3,0	3,7	4,3	5,4	6,5	6,9	7,5	8,6	9,5	9,7	10,8	12,9	13,8	17,2
20	2,2	2,7	3,4	3,8	4,6	5,4	6,8	8,1	8,7	9,5	10,9	11,9	12,2	13,6	16,3	17,4	21,7
40	2,7	3,4	4,3	4,8	5,8	6,8	8,5	10,3	10,9	12,0	13,7	15,1	15,4	17,1	20,5	21,9	27,4
60	3,1	3,9	4,9	5,5	6,6	7,8	9,8	11,7	12,5	13,7	15,7	17,2	17,6	19,6	23,5	25,1	31,3
80	3,4	4,3	5,4	6,0	7,3	8,6	10,8	12,9	13,8	15,1	17,2	19,0	19,4	21,5	25,9	27,6	34,5
100	3,7	4,6	5,8	6,5	7,9	9,3	11,6	13,9	14,9	16,3	18,6	20,4	20,9	23,2	27,8	29,7	37,1
150	4,3	5,3	6,6	7,4	9,0	10,6	13,3	15,9	17,0	18,6	21,3	23,4	23,9	26,6	31,9	34,0	42,5
200	4,7	5,8	7,3	8,2	9,9	11,7	14,6	17,5	18,7	20,5	23,4	25,7	26,3	29,2	35,1	37,4	46,8
400	5,9	7,4	9,2	10,3	12,5	14,7	18,4	22,1	23,6	25,8	29,5	32,4	33,2	36,8	44,2	47,2	58,9
500	6,3	7,9	9,9	11,1	13,5	15,9	19,8	23,8	25,4	27,8	31,7	34,9	35,7	39,7	47,6	50,8	63,5
600	6,7	8,4	10,5	11,8	14,3	16,9	21,1	25,3	27,0	29,5	33,7	37,1	38,0	42,2	50,6	54,0	67,5
800	7,4	9,3	11,6	13,0	15,8	18,6	23,2	27,8	29,7	32,5	37,1	40,9	41,8	46,4	55,7	59,4	74,3
1000	8,0	10,0	12,5	14,0	17,0	20,0	25,0	30,0	32,0	35,0	40,0	44,0	45,0	50,0	60,0	64,0	80,0
2000	10,1	12,6	15,7	17,6	21,4	25,2	31,5	37,8	40,3	44,1	50,4	55,4	56,7	63,0	75,6	80,6	100,8
3000	11,5	14,4	18,0	20,2	24,5	28,8	36,0	43,2	46,1	50,4	57,6	63,4	64,8	72,0	86,4	92,2	115,2
4000	12,7	15,9	19,8	22,2	27,0	31,7	39,7	47,6	50,8	55,6	63,5	69,9	71,4	79,4	95,2	101,6	127,0
5000	13,7	17,1	21,4	23,9	29,1	34,2	42,7	51,3	54,7	59,9	68,4	75,2	77,0	85,5	102,6	109,4	136,8
6000	14,5	18,2	22,7	25,4	30,9	36,3	45,4	54,5	58,1	63,6	72,7	80,0	81,8	90,9	109,0	116,3	145,4
7000	15,3	19,1	23,9	26,8	32,5	38,3	47,8	57,4	61,2	67,0	76,5	84,2	86,1	95,7	114,8	122,4	153,0
8000	16,0	20,0	25,0	28,0	34,0	40,0	50,0	60,0	64,0	70,0	80,0	88,0	90,0	100,0	120,0	128,0	160,0
9000	16,6	20,8	26,0	29,1	35,4	41,6	52,0	62,4	66,6	72,8	83,2	91,5	93,6	104,0	124,8	133,1	166,4
10000	17,2	21,5	26,9	30,2	36,6	43,1	53,9	64,6	68,9	75,4	86,2	94,8	96,0	107,7	129,3	137,9	172,4
20000	21,7	27,1	33,9	38,0	46,1	54,3	67,9	81,4	86,9	95,0	108,6	119,4	122,2	135,7	162,9	173,7	217,2
30000	24,9	31,1	38,8	43,5	52,1	62,1	77,7	93,2	99,4	108,8	124,3	136,7	139,8	155,4	186,4	198,9	248,6
50000	29,5	36,8	46,1	51,6	62,6	73,7	92,1	110,5	117,9	128,9	147,4	162,1	165,8	184,2	221,0	235,8	294,7

In het algemeen geldt voor beschermingsafstanden voor de opslag van vuurwerk dat:

- voor gebouwen waarin vaak een menigte mensen is of gebouwen die van bijzondere betekenis zijn of een bijzondere stijl hebben deze afstanden groter dienen te zijn;
- bij ondergrondse opslagen of opslagen in of aan een bos kunnen de beschermingsafstanden kleiner genomen worden. Als in een bepaalde richting een verhoogd effect te verwachten is, dan moet met een grotere beschermingsafstand rekening worden gehouden.

In tabel 3.3.8 zijn de minimale beschermingsafstanden gegeven voor de opslag van vuurwerk voor de vier subklassen ten opzichte van woonbebouwing en verkeerswegen.

Tabel 3.3.8 Minimale (beschermings)afstand (m) voor de opslag van vuurwerk [EX95] met tussen haakjes de afstand berekend voor $M^{1)} = 1000 \text{ kg}$:

Subklasse	Woonbebouwing		Verkeerswegen	
	> 6 cm ²⁾		> 6 cm ²⁾	
1.1 ³⁾	22M ^{1/3 4)} (220 m)		15M ^{1/3 5)} (150 m)	
1.2	58M ^{1/6 6)} (183 m)	76M ^{1/6 7)} (240 m)	39M ^{1/6 8)} (123 m)	51M ^{1/6 9)} (161 m)
1.3 ¹⁰⁾	6,4M ^{1/3 11)} (64 m)		4,3M ^{1/3 12)} (43 m)	
1.4	25 m (boven 100 kg)		25 m (boven 100 kg)	

- 1) voor de subklassen 1.1 tot 1.3 en voor krachtige springstoffen in de subklasse 1.4 is M in nettogewicht. Voor de overige voorwerpen in de subklasse 1.4 en voor pyrotechnisch vuurwerk in de klassen I en II voor zover die in subklasse 1.3 vallen, geldt dat M het brutogewicht betreft
- 2) bij opslag van voorwerpen met een stevige omhulling of met een doorsnede boven 6 cm;
- 3) bij gunstige lokale omstandigheden (zie hierboven over ondergronds en bos) kunnen de afstanden bij een opslag tot 4.000 kg met 20% verminderd worden
- 4) in geval van mogelijke zware fragmenten geldt een minimale afstand van 275 m
- 5) in geval van mogelijke zware fragmenten geldt een minimale afstand van 180 m
- 6) in ieder geval een minimale afstand van 90 m
- 7) in ieder geval een minimale afstand van 135 m
- 8) in ieder geval een minimale afstand van 60 m
- 9) in ieder geval een minimale afstand van 90 m
- 10) bij een opslag tot 100 kg is een veiligheidsafstand niet vereist, maar mogelijk wel bouwkundige maatregelen. Als er bijzondere beschermingsmaatregelen zijn genomen, dan kan boven 100 kg de beschermingsafstand in de beschermde werkingsrichting geheel of gedeeltelijk vervallen. Hetzelfde geldt mogelijk voor explosieve stoffen in brandbestendige verpakking. Als explosieve stoffen uit de subklasse 1.3 zodanig zijn opgeslagen dat ontsteking tot een explosie kan leiden, dan gelden voor deze opslag dezelfde afstanden als voor subklasse 1.1
- 11) in ieder geval een minimale afstand van 60 m
- 12) in ieder geval een minimale afstand van 40 m

3.4 Frankrijk

In Frankrijk worden vijf gevarenczones onderscheiden [SP00]:

- Z1: dodelijke verwondingen in meer dan 50% van de gevallen en zware schade aan goederen
- Z2: ernstige verwondingen die dodelijk kunnen zijn en belangrijke schade aan goederen
- Z3: verwondingen en belangrijke tot lichte schade aan goederen
- Z4: kans op verwondingen en lichte schade aan goederen
- Z5: zeer kleine kans op lichte verwondingen en zeer lichte schade aan goederen

Voor de berekening van de netto massa worden de volgende regels aangehouden [IN01]

- hulzen met een doorsnee kleiner dan 100 mm bevatten 50% explosieve lading
- hulzen groter dan 100 mm bevatten 50-80% explosieve stof
- overig vuurwerk bevat 25-50% explosieve stof

In tabel 3.4.1 zijn voor de vijf zones voor een aantal klassen en gewichten de bijbehorende veiligheidsafstanden opgenomen.

Tabel 3.4.1 Voorbeelden van veiligheidsafstanden [EU00]

Zone	Categorie	Klasse	Netto gewicht (t)	Afstand (m)
Z1	Productiegebieden	1.1	20	136
	Opslag	1.3	100	116
Z2	Andere pyrotechnische gebieden	1.1	20	217
		1.3	100	162
		1.4	100	5
Z3	Andere gebieden zonder pyrotechnische activiteiten	1.1	20	407
	Onbewoonde plaatsen	1.3	100	232
	Wegen <200 vt/d	1.4	100	10
Z4	Wegen 200-2000 vt/d	1.1	20	597
	Alleenstaande huizen	1.3	100	301
		1.4	100	25
Z5	Wegen > 2000 vt/d	1.1	20	1194
	Huizen			

Vuurwerk van de klasse 1.4 valt niet in categorie Z5: huizen ofwel woonbebouwing. Frankrijk is daarom niet opgenomen in de vergelijking van veiligheidsafstanden tot woonbebouwing (tabel 4.2.1).

3.5 Engeland

De vereiste minimale afstand tot andere gebouwen en woonhuizen wordt bepaald aan de hand van de soort en de hoeveelheid explosieven (in dit geval vuurwerk). Met name voor het zwaardere vuurwerk staat een verscherping van de regels op stapel. Dit betreft in het bijzonder de “hoeveelheid/afstands-verhouding” [EA00].

Tabel 3.5.1 Veiligheidsafstanden [EU00] (m):

NEQ ¹⁾ (kg)	Sporweg, vliegveld, kanaal, werf, markt, sportveld, weg, privé-weg, school, ziekenhuis, fabriek, rivier- of zeedijk en reservoir (klasse 1) ²⁾			Woonhuis, winkel, openbaar gebouw, kerk, school, ziekenhuis, theater, fabriek, benzine- opslag en springstoffenfabriek, autosnelweg (klasse 2) ²⁾		
	Gevaar-type 4 ³⁾	Gevaar-type 3 ³⁾	Gevaar-type 1 of 2 ³⁾	Gevaar-type 4 ³⁾	Gevaar-type 3 ³⁾	Gevaar-type 1 of 2 ³⁾
50	8	12	23	17	23	23
100	9	15	23	19	29	33
150	10	17	23	20	34	43
200	11	19	26	22	37	52
250	12	20	30	24	40	60
300	13	21	34	25	43	68
400	14	23	41	29	47	83
500	16	25	48	31	50	96
600	16	27	54	32	54	108
800	17	29	65	34	59	130
1000	18	32	75	36	64	150
1500	19	36	97	38	73	193
2000	20	40	114	40	80	229
3000	21	46	143	43	92	285
4000	22	50	164	45	101	328
5000	23	54	181	46	109	362
6000	24	58	195	48	115	391
8000	25	64	219	49	127	437
10000	25	68	237	51	137	475
15000	27	78	274	54	157	548
20000	28	86	303	56	172	606
30000	29	99	347	58	197	695
40000	30	109	383	60	217	765
50000	31	117	412	62	234	825
60000	31	124	438	63	249	877
80000	32	137	482	65	274	965
100000	33	147	520	66	295	1040

1) NEQ staat voor netto explosieve stof

2) School en ziekenhuis komen in beide categorieën voor. De eerste categorie heeft echter betrekking op klasse 1 en de tweede categorie op klasse 2. Klasse 1, 2 en 3 zijn gedefinieerd in de “Terms of Licence”

3) Gevaartypes 1-4 corresponderen met klasse-indelingen 1.1-1.4, waarbij er rekening mee moet worden gehouden dat door bijvoorbeeld de wijze van opslag (onverpakt), ontwerp van een gebouw of door “processing” de klasse-indeling 1.4 overeen kan komen met gevaar-type 3 of 2

4. Verschil met Nederland

4.1 Verschillen/overeenkomsten in classificatie

De aanpak in de verschillende landen vertoont op de hoofdlijnen grote gelijkenissen. Vrij algemeen wordt een indeling in de klassen 1.1, 1.2, 1.3 en 1.4 gehanteerd, afkomstig van het vervoer van gevaarlijke stoffen. Verschillende landen houden bij de indeling van vuurwerk in een gevarenklasse rekening met de omstandigheid waarin het vuurwerk zich bevindt, zoals opslag of ompakken. In een aantal landen wordt een lijst gehanteerd waarop elk soort vuurwerk met name wordt genoemd en in een klasse wordt ingedeeld. De meer gedetailleerde invulling van de vuurwerkwetgeving vertoont grotere verschillen per land.

4.2 Verschillen in veiligheidsafstanden

Voor de gevarensklasse 1.4 is een overzicht gemaakt van de veiligheidsafstanden voor de verschillende landen. Een goede vergelijking is moeilijk, vanwege andere uitgangspunten en onduidelijkheden in de wetgevingen van de beschouwde landen.

Tabel 4.2.1 *Veiligheidsafstanden tot woonbebouwing voor de opslag van vuurwerk (gevarensubklasse 1.4)¹⁾*

Bruto gewicht (kg)	Nederland ²⁾		V.S. ³⁾	Duitsland ⁴⁾	Engeland ⁵⁾
	zonder sprinkler	met sprinkler			
1000	6	5	34	25	25
2000	15	5	34	25	32
5000	20	5	41	25	38
10000	25	5	49	25	43
20000	30	10	49	25	48
30000	35	20	55	25	50
40000	40	20	55	25	52
60000	45	25	61	25	55
80000	50	25	61	25	57
100000	55	25	61	25	58

- 1) Frankrijk ontbreekt in dit overzicht, omdat in Frankrijk voor gevarensklasse 1.4 en woonbebouwing geen veiligheidsafstanden gelden
- 2) brutogewicht; opslag van klasse 1.4G zonder sprinklerinstallatie; afstand van deuropening naar voren tot de erfgrens of woonbebouwing van derden
- 3) brutogewicht; overgenomen van tabel 3.2.6 voor opslag van consumentenvuurwerk, waarbij aangenomen is dat het klasse 1.4 betreft;
- 4) bruto-gewicht; overgenomen uit tabel 3.3.2
- 5) in tabel 3.5.1 zijn de afstanden gegeven voor netto explosief gewicht. Voor deze tabel zijn de afstanden omgerekend naar bruto-gewicht, waarbij is uitgegaan van 30 % explosieve stof in vuurwerk en lineaire interpolatie, om een directe vergelijking met andere landen mogelijk te maken.

Het blijkt dat voor kleine opslagen in Nederland relatief kleine veiligheidsafstanden worden aangehouden. Voor de grote opslagen zijn de in Nederland voorgeschreven veiligheidsafstanden groter dan in Duitsland en vergelijkbaar met die in de V.S. en Engeland.

Referenties

- ATF99 Explosives Law and Regulations. Bureau of Alcohol, Tobacco, and Firearms. Department of the Treasury, 4-1-99 edition
- CFR99 Code of Federal Regulations, editie 4-1-99
- COV01 Commissie Onderzoek Vuurwerkcramp. De vuurwerkcramp. Enschede / Den Haag, 28 februari 2001
- DA99 Davies PC. Rondschrijven aan "All occupiers of licensed fireworks factories and magazines". Reference XI 7111/23, 28 juni 1999
- EA00 Regelgeving inzake vuurwerk-opslag en -productie in het Verenigd Koninkrijk. Memorandum van EA/Londen, 23 mei 2000
- EU00 EU-seminar: Competente autoriteiten Seveso II. Marseille, 2 oktober 2000
- EX95 Explosivstoffe – Allgemeine Vorschrift (VBG 55A), 1 April 1995 und Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift "Explosivstoffe – Allgemeine Vorschrift (VBG 55A)"
- HM Handboek milieuvergunningen, juni 1995 (opslag van particulier vuurwerk)
- IN01 Ineris. Persoonlijke communicatie met R.Branka, email van 15 februari 2001
- KL92 Koninklijke Landmacht. Memorandum veiligheidsafstanden opslag vuurwerk algemeen. Bureau Hinderwetzaken Directie materieel KL, augustus 1992
- NFPA98 National Fire Protection Association. Code for the manufacture, transportation, and storage of fireworks and pyrotecnic articles. NFPA 1124, 5 augustus 1998
- SP00 Sécurité pyrotechnique. Législation et réglementation. Edition Avril 2000.
- SZW99 Persbericht Nr 99/99 van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 2 juni 1999 (zie ook www.minszw.nl)
- TNO92 Kodde HH. Explosie-effecten van enkele soorten groot vuurwerk ontstoken door een externe brand. TNO-PML 1992-7. Rijswijk, februari 1992.
- VLG00 Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG). Staatscourant 241, 16 december 1998. Transport gevaarlijke stoffen, compact disc 2000-1, ten HagenStam uitgevers, 7 maart 2000

Bijlage: Verzendlijst

1 -10	Directie Lokale Milieukwaliteit & Verkeer
11	plv. Directeur-Generaal Milieubeheer
12	Hoofdinspecteur voor de Milieuhygiëne
13	Depot van Nederlandse Publicaties en Nederlandse Bibliografie
14	Directie RIVM
15	Directeur Sector Risico's, Milieu & Gezondheid
16	Hoofd van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek
17	Hoofd van de afdeling Modellen en Processen van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek
18	Projectleider Externe Veiligheid
19	Auteur
20	Hoofd afdeling Voorlichting & Public Relations
21	Bureau Rapportenregistratie
22	Bibliotheek RIVM
23	Bibliotheek van het Laboratorium voor Stralingsonderzoek
24 - 43	Bureau Rapportenbeheer
44- 58	Reserve-exemplaren voor het Laboratorium voor Stralingsonderzoek