# Vuurwerk

Vuurwerk is een constructie van materialen zoals karton, papier, plastic en metaal, met daarin ontplofbare- en/of brandbare mengsels van chemische stoffen (ook wel sassen genoemd) verwerkt, die bij ontsteking verschillende effecten veroorzaken, zoals licht, geluid, rook of beweging. In vuurwerk wordt vaak buskruit gebruikt, dit bestaat uit kaliumnitraat (KNO3), koolstof (C) en zwavel (S) in de gewichtsverhouding 75:15:10. Hierbij is het kaliumnitraat de zuurstofleverancier. Bij de reactie komen o.a. de gasvormige producten CO, CO2 en N2 vrij, naast kaliumsulfaat en -carbonaat.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen *lust-of feestvuurwerk* en *ernstvuurwerk*.

## Geschiedenis

Vuurwerk is waarschijnlijk ontdekt door de Bengalezen (het woord 'Bengaals vuurwerk' verwijst nog naar het land Bangladesh), maar werd pas op grote schaal gebruikt door de Chinezen, aan het begin van onze jaartelling. Zij gebruikten het bij religieuze gebeurtenissen om boze geesten te verdrijven. Militairen gebruiken vuurwerk ook wel eens voor verlichting van terreinen of het geven van signalen. De Chinezen beschikten zeker vanaf de vroege 13e eeuw over buskruit, het belangrijkste bestanddeel van vuurwerk. Vlak nadat de Chinezen het buskruit hadden ontdekt, deden ze er al proeven mee. Uit de proeven kwamen verschillende soorten vuurwerk voort. Vuurwerk vond na de ontdekking snel zijn weg naar Europa. Daar werd het ontvangen met groot vertoon, aan menige hoven werden spektakels met vuurwerk opgevoerd, onder meer aan het Hof van Versailles.

## Chemische reactie

Bij vuurwerk treedt er een chemische reactie op, die men ook wel een redoxreactie noemt. Dit wil zeggen dat elektronen van een atoom worden overgebracht naar een andere atoomsoort om zo tot nieuwe stofsoorten te komen. Het meest gebruikte, en oudste, mengsel dat voor vuurwerk gebruikt wordt, is zwart buskruid. Dit bestaat uit salpeter (KNO3), houtskool (C) en zwavel (S). Bij ontsteking treden er twee reacties op:

16KNO3 + S8 -> 8K2SO4 + 16NO

2KNO3 + 3C -> K2CO3 + N2 + CO2 + CO

***Bij deze reactie komt er warmte vrij die andere stoffen, vermengd met buskruit ontsteekt. Zo ontstaan de lichteffecten.***

## Lustvuurwerk

### Fop- of schertsvuurwerk

Fop- of schertsvuurwerk is vuurwerk dat het hele jaar te koop is en ook altijd afgestoken mag worden. Hieronder vallen bijvoorbeeld sterretjes, en trekbommetjes. Rookbommetjes vallen nu onder het consumentenvuurwerk en mogen dus niet meer het hele jaar door verkocht worden, omdat het een lontje heeft.

### Consumentenvuurwerk

Consumentenvuurwerk is vuurwerk dat in Nederland in de drie dagen voor oud en nieuw verkocht wordt. Consumenten mogen maximaal 10 kg vuurwerk per levering bij erkende vuurwerkverkooppunten kopen, dat alleen op oudejaarsdag van 10 uur 's morgens tot nieuwjaarsdag 2 uur 's nachts afgestoken mag worden. Dit vuurwerk mag door iedereen van 16 jaar en ouder gekocht worden. In België gelden andere wetten, hier is ook zwaarder vuurwerk te verkrijgen, en wordt het ook heel het jaar door verkocht.

Het consumentenvuurwerk wordt onderscheiden in *siervuurwerk* en *knalvuurwerk*. Siervuurwerk bestaat in de vorm van vuurpijlen die als geheel de lucht in schieten, en potten of fonteinen die vuurstralen vanaf de grond omhoog schieten. Het knalvuurwerk varieert van zware donderslagen, kanonslagen of astronauten tot de lichtste uitvoering, de rotjes. Het is niet ongebruikelijk om een mat rotjes ineens af te steken, wat een knaleffect geeft als van een mitrailleur. Luchthuilers, ofwel *gillende keukenmeiden* worden ook tot het knalwerk gerekend.

### Professioneel vuurwerk

Professioneel vuurwerk mag niet aan consumenten verkocht worden. Het wordt alleen afgestoken door professionals die een speciale erkende training hebben gevolgd om het te mogen afsteken. Dit is Groot Vuurwerk (qua lading en kracht) dat alleen in de open lucht afgestoken wordt (meestal op afstand, door een elektrische ontsteking). Pyrotechnische speciale effecten (theater- of podiumvuurwerk) zijn speciaal geschikt voor gebruik binnen bij evenementen en in theaters.

## Ernstvuurwerk

Ernstvuurwerk is het vuurwerk dat gebruikt wordt wanneer een schip in nood is en er signalen afgegeven moeten worden, zoals fakkels, vuurpijlen, parachutes en rookpotten. Dit is ook het vuurwerk dat in het leger gebruikt wordt voor soortgelijke doelen, bijvoorbeeld rookschermen of verlichting.

## Gevarenklassen

Het meeste vuurwerk komt uit China. Daar vindt ook de classificatie naar gevarenklasse plaats. De classificatie vindt plaats op grond van internationale regelgeving voor vervoer en verpakking. Vuurwerk is naar aard en werking onderverdeeld in vier subklassen. Subklasse 1.1 is het zwaarste vuurwerk, subklasse 1.4 het lichtste. De vier subklassen zijn:

Subklasse 1.1: Gevaar voor massa-explosie (bijv. titaniumsalute-mortierbommen).

Subklasse 1.2: Gevaar voor scherfwerking. Er bestaat geen risico voor massa-explosie.

Subklasse 1.3:

Gevaar voor brand, maar weinig gevaar voor scherfwerking. (bijv. normale mortierbommen).

Gevaar voor brand en scherfvorming, maar geen gevaar voor massa-explosie.

Subklasse 1.4: Gering gevaar voor ontploffing. De gevolgen blijven hoofdzakelijk beperkt tot de verpakking.

Volgens de Nederlandse regels moet consumentenvuurwerk altijd zodanig zijn verpakt dat het kan worden ingedeeld in de subklasse 1.4. Daarnaast blijven voor consumentenvuurwerk de bestaande regels van kracht, waarbij beperkingen zijn gesteld aan de hoeveelheden en soorten werkzame stof.

## Vuurwerk met oud en nieuw

In Nederland wordt met oud en nieuw traditioneel zeer veel vuurwerk door particulieren afgeschoten. Daarmee wordt symbolisch het oude jaar verjaagd, en het nieuwe jaar binnengehaald. Een aantal soorten vuurwerk mag echter niet door particulieren gebruikt worden. Vuurwerk dat in België gewoon te koop is wordt illegaal naar Nederland gebracht.

Door het afsteken van het vele vuurwerk wordt de kwaliteit van de lucht vlak na de jaarwisseling korte tijd zeer slecht. Het nieuwe jaar wordt met grote hoeveelheden vuurwerk en feestvuren ingeluid. In stedelijke gebieden leidt dit gedurende de nacht tot smogvorming. Ook de uitstoot van fijn stof leidt tot een hoge concentratie daarvan in de lucht. De vervuiling verdwijnt het ene jaar sneller dan het andere, dit hangt sterk af van de windsnelheid en eventuele neerslag. Patiënten met luchtwegaandoeningen zoals astma en mensen met hart- en vaatziekten wordt aangeraden binnen te blijven.

De resten van het afgestoken vuurwerk blijven meestal liggen op straat en leiden daardoor tot zwerfafval. In sommige gemeenten worden speciale vuilniszakken uitgedeeld om dit afval op te ruimen.

In verband met de gerede kans dat vuurwerk in brievenbussen terecht komt (al dan niet beoogd) pleegt de inwerpopening van Nederlandse brievenbussen in de tweede helft van december grotendeels afgesloten te worden. Voor veel huisdieren (vooral honden) is het afsteken van vuurwerk een regelrechte kwelling.

## Rampen

Uiteraard is de pret van korte duur als er iets misloopt. Jaarlijks gebeuren met vuurwerk vrij veel ongelukken, waarbij meestal jonge mensen oog- of handletsel oplopen. De bekende ramp in Enschede staat nog in het geheugen gegrift maar daarnaast zijn in verre landen ontelbaar mensen slachtoffer van de productie. In het buitenland moeten arme mensen het vuurwerk maken in soms miserabele omstandigheden, ongelukken draaien dan vaak uit op een ongeziene ramp.