

Oorzaken van vuurwerkongevallen met legaal consumentenvuurwerk



Disclaimer

Bij de samenstelling van deze publicatie is de grootst mogelijke zorgvuldigheid in acht genomen. VeiligheidNL aanvaardt echter geen verantwoordelijkheid voor eventuele, in deze uitgave voorkomende, onjuistheden of onvolkomenheden.

Overname van tekst of gedeelten van tekst is toegestaan, mits met de juiste bronvermelding. Indien tekst gebruikt wordt voor commerciële doelstellingen dient altijd vooraf schriftelijke toestemming verkregen te zijn.

Privacy en gegevensbescherming

VeiligheidNL gaat zorgvuldig om met persoonsgegevens en behandelt deze vertrouwelijk. Zo worden persoonsgegevens alleen verwerkt door personen met een geheimhoudingsplicht en voor het doel waarvoor deze gegevens zijn verzameld. Daarbij zorgt VeiligheidNL voor passende beveiliging van persoonsgegevens.

VeiligheidNL behandelt uw persoonlijke gegevens conform de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) zoals deze sinds 25 mei 2018 geldt. Lees meer over onze privacy verklaring op www.veiligheid.nl/privacy.



Oorzaken van vuurwerkongevallen met legaal consumentenvuurwerk

Rapport 871

Projectnummer 20.0353

Huib Valkenberg
Susanne Nijman

Uitgegeven door
VeiligheidNL
Postbus 75169
1070 AD Amsterdam
www.veiligheid.nl

november 2020

Inhoudsopgave

| Hoofdstuk | | Pagina |
|------------------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 5 |
| 2 | Methode | 7 |
| 3 | Oorzaken van vuurwerkongevallen | 11 |
| 3.1 | Algemene oorzaken van vuurwerkongevallen | 11 |
| 3.1.1 | Gedrag, productfalen en specifieke oorzaken | 11 |
| 3.1.2 | Oorzaken in relatie tot leeftijd | 12 |
| 3.1.3 | Oorzaken in relatie tot type letsel | 12 |
| 3.2 | Oorzaken van vuurwerkongevallen per type vuurwerk | 13 |
| 3.2.1 | Gedrag en productfalen | 13 |
| 3.2.2 | Specifieke oorzaken van vuurwerkongevallen | 13 |
| 4 | Conclusie | 18 |
| Bijlage 1 | | 20 |

1 Inleiding

Het aantal letsels door afsteken van consumentenvuurwerk rond de jaarwisseling¹ is de laatste jaren niet afgenomen, ondanks voorlichting, handhaving en een verbod op bepaalde typen vuurwerk. Jaarlijks bezoeken in slechts enkele dagen tijd veel slachtoffers van een vuurwerkongeval SEH-afdelingen en huisartsenposten, tijdens de laatste jaarwisseling in totaal rond de 1.300.

Veilig afsteken van vuurwerk rondom de jaarwisseling vereist gerichte preventie en effectief beleid. Specifieke informatie over de toedracht en oorzaak van vuurwerkongevallen die tot letsel leiden is hierbij cruciaal: wat gebeurde er, waar ging het fout en wie of wat was daarvoor (mede) verantwoordelijk? Voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat zijn in dit onderzoek zijn de belangrijkste oorzaken van ongevallen met legaal consumentenvuurwerk geïnventariseerd en is geanalyseerd hoe deze tot letsel hebben geleid. De belangrijkste oorzaken kunnen voor beleidsmakers leidend zijn in het bepalen van doelgroepen, producten en omstandigheden waarop beleid kan ingrijpen.

Uiteraard is elk vuurwerkletsel er een te veel. Maar afhankelijk van wat beschouwd wordt als het minst wenselijk - te denken valt bijvoorbeeld aan letsel bij omstanders, bij kinderen/jeugdigen, of (permanent) oogletsel - kunnen verschillende vormen van preventie worden ingezet om de meest voorkomende oorzaken tegen te gaan. Keuze voor gedragsverandering door voorlichting, of juist uit de handel nemen van bepaalde vuurwerkproducten, of andere aanpassing van omstandigheden kan gebaseerd worden op de conclusies van specifiek onderzoek naar het ontstaan van vuurwerkletsel. VeiligheidNL registreert al sinds lange tijd in het Letsel Informatie Systeem (LIS) – een representatieve steekproef van Nederlandse SEH-afdelingen - hoeveel vuurwerkgewonden op Spoedeisende Hulpafdelingen (SEH) van ziekenhuizen worden behandeld². Sinds enkele jaren registreren alle SEH-afdelingen van ziekenhuizen in Nederland de aantallen vuurwerkgewonden rond de jaarwisseling. Tijdens de jaarwisseling 2019-2020 registreerde voor het derde jaar ook een flink deel van de huisartsenposten in Nederland de vuurwerkgewonden die op een huisartsenpost werden behandeld. In de rapportage van deze registratie is jaarlijks een analyse naar de mogelijke oorzaken van de ongevallen opgenomen. Om uitspraken te kunnen doen over de belangrijkste oorzaken, onder andere uitgesplitst naar type vuurwerk, leeftijd en type letsel, is het aantal beschikbare toedrachtenbeschrijvingen van vuurwerkongevallen tijdens de afzonderlijke jaarwisselingen niet altijd toereikend: te kleine n-getallen per subgroep laten niet altijd een valide conclusie toe. Om die reden wordt in dit onderzoek een analyse gedaan naar oorzaken van vuurwerkongevallen die in de vijf meest recente jaarwisselingen zijn geregistreerd. Zo ontstaat een meer algemeen overzicht van oorzaken van vuurwerkongevallen

¹ Valkenberg, H. & Nijman, S. (2020). Ongevallen met vuurwerk, jaarwisseling 2019-2020. Amsterdam, VeiligheidNL

² Valkenberg, H. & Nijman, S (2020). Type vuurwerk en letsel: vuurwerkongevallen 2019-2020. Amsterdam, VeiligheidNL

Voor deze rapportage werden alle data over de toedrachten van vuurwerkongevallen die over de jaarwisselingen 2015/2016 tot en met 2019/2020 verzameld zijn op SEH-afdelingen en huisartsenposten geanalyseerd. Door het samenvoegen van data over vijf jaarwisselingen zijn de beschikbare aantallen vuurwerkongevallen per specifiek type vuurwerk groot genoeg om betrouwbare algemene uitspraken te kunnen doen over de meest voorkomende oorzaken van vuurwerkongevallen. Ook wordt hierbij gekeken naar specifieke oorzaken van de ongevallen per leeftijdsgroep en type letsel.

De volgende vragen worden hiermee beantwoord:

- Welk aandeel van de vuurwerkongevallen wordt veroorzaakt door gedrag en welk aandeel door productfalen?
- Welke specifieke oorzaken (binnen gedrag en productfalen) van vuurwerkongevallen zijn er te benoemen en hoe vaak komen die voor?
- Zijn er verschillen in oorzaken van vuurwerkongevallen aan te wijzen voor afzonderlijke leeftijdsgroepen of typen letsel?
- Welke rol spelen gedrag en productfalen bij het ontstaan van vuurwerkongevallen voor de verschillende typen vuurwerk?
- Welke rol spelen specifieke oorzaken bij het ontstaan van vuurwerkongevallen voor de verschillende typen vuurwerk?

In de methode in hoofdstuk 2 wordt uitgelegd op welke wijze deze oorzaken vanuit de toedrachtsbeschrijvingen gecodeerd zijn en welke keuzes daarbij gemaakt zijn. Hoofdstuk 3 beschrijft de resultaten: de belangrijkste oorzaken, gespecificeerd naar type vuurwerk, leeftijd en letsel. Hoofdstuk 4 bevat de belangrijkste conclusies van dit onderzoek.

2 Methode

De gegevens voor deze studie zijn tijdens de laatste vijf jaarwisselingen op SEH-afdelingen van Nederlandse ziekenhuizen en huisartsenposten in Nederland verzameld. Veel SEH's en huisartsenposten hebben daarbij op basis van informatie van de patiënt uitgebreide toedrachtsbeschrijvingen aan VeiligheidNL ter analyse aangeleverd. In dit onderzoek zijn alleen vuurwerkongevallen met legaal consumentenvuurwerk geïnccludeerd. Ongevallen met illegaal vuurwerk (inclusief de inmiddels verboden babypijltjes en Romeinse kaarsen) en carbid zijn niet in de analyse meegenomen, evenals de ongevallen waarbij het type vuurwerk niet exact bekend was. Voor het beantwoorden van de vraag wat de oorzaken van vuurwerkongevallen zijn (gedrag/productfalen en specifieke oorzaken binnen die categorieën), is een aparte variabele handmatig gecodeerd, waarbij per vuurwerkongeval op basis van de toedrachtsbeschrijving door twee onderzoekers onafhankelijk van elkaar beoordeeld is wat de oorzaak was van het ontstaan van de vuurwerkongevallen. De niet overeenkomstige uitkomsten zijn vervolgens in gezamenlijkheid vastgesteld. In eerdere onderzoeken zijn de gecodeerde categorieën van oorzaken, door ervaring met vuurwerkdata en voortschrijdend inzicht, herhaaldelijk aangepast en uitgebreid. Om deze consistent te maken zijn voor de nieuwe analyse van oorzaken in dit onderzoek uiteindelijk de volgende categorieën vastgesteld voor codering.

Gedragsfactoren

- Stunten (bijv. gooien met vuurwerk, vuurwerk op de kop zetten, vuurwerk uit elkaar halen)
- Vuurwerk op iemand richten
- Vuurwerk dat in kleding wordt gegooid
- Uit de hand afsteken
- Onvoldoende afstand houden
- Ander onvoorzichtig gedrag (bijv. gevonden vuurwerk of vuurwerk dat niet is afgegaan aansteken, afgegaan vuurwerk in vuur gooien, verkeerd aansteken)
- Twee of drie lonten (gelijktijdig) aansteken

Productfalen

- (te) vroeg afgegaan vuurwerk
- Vuurwerk doet niet wat ervan verwacht wordt (meestal: niet omhoog maar zijwaarts afgaan)
- Cakebox/compound omgevallen
- Steekvlam
- Ondeugdelijk vuurwerk, overig

Onduidelijke oorzaak (gedrag of product), maar wel bekend dat er sprake was van deze oorzaken

- Omgevallen vuurwerk
- Vuurwerk in kleding
- Omstander geraakt door vuurwerk (vaak onbekend waardoor precies veroorzaakt: omvallen, gooien, richten,)
- Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes (die te ver weg schieten of uit de lucht komen vallen, door bijv. productfalen of door onvoldoende afstand)
- Overige oorzaken (bijv. rookinhalatie, branden aan aansteeklont)

Onbekende oorzaak

Vuurwerkongevallen in de data waarvan ook bij nadere analyse van de toedracht geen voldoende specifieke oorzaak kon worden vastgesteld zijn in deze rapportage verder buiten beschouwing gelaten, uiteindelijk twaalf procent van de beschikbare cases/ongevallen met legaal consumentenvuurwerk in de database. Dit betrof bijvoorbeeld cases zonder toedachtsbeschrijving, of met slechts beperkte informatie zoals 'letsel door rotje'.

Bij de codering van oorzaken voor deze studie is een aantal keuzes gemaakt die hieronder worden toegelicht.

- Het is lang niet altijd exact uit de omschrijving van een vuurwerkongeval vast te stellen of een stuk vuurwerk te vroeg afging of te lang werd vastgehouden. Omdat in het algemeen vuurwerk niet bedoeld is om vanuit de hand af te steken, zijn de ongevallen waarbij in de toedachtsbeschrijving vermeld werd dat het vuurwerk (te vroeg) in de hand is afgegaan, dan wel te lang werd vastgehouden, gecodeerd als 'uit de hand afgestoken'. Bij vuurwerk dat niet in de hand werd afgestoken (bijv. een cakebox) wordt de oorzaak wel gecodeerd als 'te vroeg afgegaan', wanneer dit in de toedracht vermeld werd.
- Van een deel van de ongevallen is de oorzaak gecodeerd als 'omstander geraakt door vuurwerk'. Dit zijn ongevallen waarbij het letsel ontstond doordat iemand werd geraakt door vuurwerk, zonder specifiekere bekende oorzaak. Doordat het slachtoffer niet zelf het vuurwerk afstak is vaak weinig bekend over precieze oorzaak. Deze ongevallen zijn als zodanig gecodeerd omdat dit toch meer informatie biedt over het ontstaan van het ongeval dan de codering 'onbekend' of 'overig'. Dit betekent niet dat alle omstanders die vuurwerkletsel opliepen in deze categorie vallen. Bij andere ongevallen waarbij omstanders gewond raakten was wel specifiek vast te stellen waardoor het ongeval veroorzaakt werd. De andere genoemde oorzaken in deze rapportage kunnen dus zowel bij afstekers als omstanders letsel hebben veroorzaakt.
- Wanneer het vuurwerk is omgevallen is vaak niet met zekerheid vast te stellen of dit veroorzaakt werd door een tekortkoming van het product, door gedrag of door een andere oorzaak. Een cakebox of compound is relatief stabiel; wanneer deze omvalt wordt dit vaak veroorzaakt door een product- of opslagfout, waardoor de cakebox/compound te weinig stabiel is geworden en tijdens het vuren omvalt. Om deze reden is een omgevallen cakebox of compound gecodeerd onder 'productfalen'. Van de overige omgevallen typen vuurwerk is zelden met enige zekerheid te zeggen wat de reden van omvallen was. Voor deze andere typen is 'omvallen' als oorzaak in dit onderzoek dan ook noch als gedragsfactor, noch als

productfalen gecodeerd, maar onder 'overige oorzaak' waarbij niet is te zeggen of dit aan gedrag of product te wijten was.

- In veel vuurwerkongevallen, met name met vuurpijlen en cakeboxen, ging de pijl volgens het slachtoffer niet recht omhoog. In een aantal gevallen werd dit veroorzaakt doordat het vuurwerk omviel vlak voor het afgaan. In deze gevallen is de oorzaak van het ongeval gecodeerd als 'omgevallen'. Dit is echter niet altijd vast te stellen op basis van de toedrachtsbeschrijving, zeker niet wanneer het slachtoffer een omstander was die niet bij het afsteken was betrokken. Het komt ook voor dat vuurpijlen bewust ergens op gericht worden (dan zijn deze ongevallen gecodeerd als 'vuurwerk gericht'), of door productfalen niet recht de lucht in gaan (in dat geval gecodeerd als 'vuurwerk deed niet wat verwacht werd'). Wanneer niet bekend is waarom de pijl niet omhoog ging en een omstander werd getroffen, is de oorzaak van het ongeval gecodeerd als 'omstander geraakt door vuurwerk'.
- Van vuurwerkongevallen die gecodeerd zijn als 'vuurwerk in kleding' is meestal niet meer bekend dan dat, waarbij de daadwerkelijke reden waarom het vuurwerk in de kleding kwam dus niet achterhaald kon worden. Wanneer bekend was dat het vuurwerk in de kleding terecht kwam door stunten/gooien wordt dit als zodanig gecodeerd.
- Van een deel van de ongevallen is de oorzaak gecodeerd als 'geraakt door (brandende) roet-/vuurwerkdeeltjes'. Te denken valt hierbij aan rondvliegende stukjes van het vuurwerk (plastic, karton, roet), of nog brandende delen vuurwerk die uit de lucht komen vallen, wat in principe niet mag als het product in orde is, maar ook kan gebeuren doordat het slachtoffer niet voldoende afstand hield. Hiervan is vaak lastig vast te stellen in welke mate dit aan een productfout te wijten is. Om die reden is deze oorzaak geschaard onder de categorie 'overig'.
- Een ongeval wordt uiteraard niet altijd door (gedrag van) het slachtoffer zelf veroorzaakt. Stunten betekent niet per definitie stunten door het slachtoffer. Wanneer bijv. letsel wordt opgelopen door stunten of gooien met vuurwerk door iemand anders, wordt de oorzaak van het ongeval ook gecodeerd als 'stunten'.
- Als vuurwerkletsel ontstond doordat het slachtoffer (of iemand anders) twee of drie lonten (tegelijk) aanstak of wilde steken, is dit gecodeerd als onvoorzichtig gedrag. Bepaalde typen vuurwerk bevatten een of twee reservelonten, zonder dat dit een fout in het vuurwerkproduct betreft. In principe moet dit vermeld worden in de gebruiksaanwijzing, en dus bekend zijn bij de afsteker van het vuurwerk dat men niet meerdere lonten aan moet steken.
- Zoals eerder vermeld was bij een deel van de ongevallen de oorzaak niet of nauwelijks bekend, en kan van veel ongevallen waarbij het vuurwerk omviel (m.u.v. cakeboxen en compounds) of niet recht de lucht in ging (m.u.v. de gevallen waarin de toedrachtsbeschrijving duidelijk was) niet met enige waarschijnlijkheid worden vastgesteld of dit aan gedrag of aan het product te wijten was. In deze gevallen is de oorzaak van het ongeval gecodeerd als 'overige oorzaak'.

Dubbele codering

In de rapportage van oorzaken is uitgegaan van de mogelijkheid dat een vuurwerkongeval soms door meer dan een oorzaak ontstaat. Zo komt het geregeld voor dat vuurwerk niet afgaat, of pas heel laat, en de afsteker gaat kijken of opnieuw probeert het vuurwerk aan te steken, waarna het alsnog afgaat en tot letsel leidt. In dat geval kunnen we spreken van productfalen, maar net zo goed van onvoorzichtig gedrag - vuurwerk dat niet is afgegaan opnieuw proberen aan te steken wordt uiteraard ten zeerste afgeraden. In de analyse is ervoor gekozen voor dergelijke vuurwerkongevallen beide oorzaken te coderen. Daarbij zal de uiteindelijke lijst van gerapporteerde oorzaken optellen tot een groter aantal dan het totaal van geanalyseerde ongevallen en het totaal percentage meer dan 100 bedragen. Hiertoe is besloten om een goed inzicht te hebben in het totaal aandeel van alle mogelijke oorzaken.

Analyse

Uiteindelijk zijn, na exclusie van de ongevallen waarbij geen oorzaak kon worden gecodeerd (n=161), in totaal 1.147 vuurwerkongevallen in de analyse meegenomen. Van 76 van deze ongevallen is geconstateerd dat er twee oorzaken konden worden aangewezen. De cases in de analyse waren in alle gevallen vuurwerkongevallen die tot letsel leidden waarvoor het slachtoffer behandeld is op een SEH-afdeling of huisartsenpost.

3 Oorzaken van vuurwerkongevallen

3.1 Algemene oorzaken van vuurwerkongevallen

3.1.1 Gedrag, productfalen en specifieke oorzaken

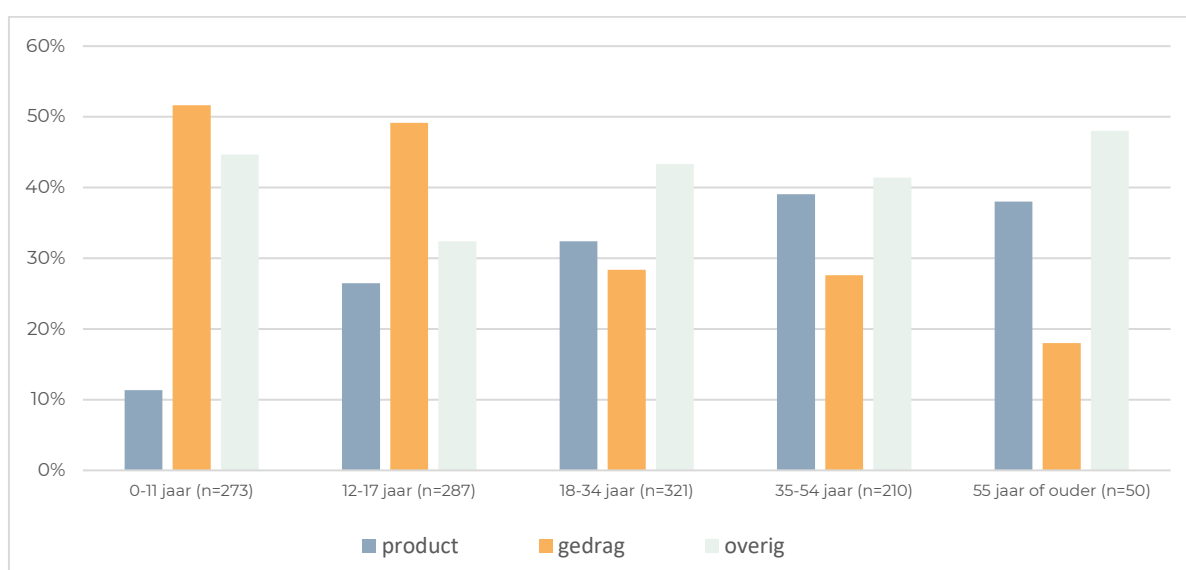
Vuurwerkongevallen werden in 38 procent van de gevallen door gedrag veroorzaakt, in 27 procent doordat het product het ongeval veroorzaakte en in 41 procent van de ongevallen door overige omstandigheden (tabel 3.1). De belangrijkste specifieke oorzaken van het ongeval of letsel waren het te vroeg of direct afgaan van vuurwerk (17%), het afsteken van vuurwerk vanuit de hand (15%), en omstanders die werden geraakt door vuurwerk (18%). Ook ander onvoorzichtig gedrag, onder andere opnieuw afsteken van vuurwerk dat niet afging (10%), en geraakt worden door (brandende) deeltjes van vuurwerk (9%) kwam veel voor. Stunten, inclusief vuurwerk in kleding gooien en vuurwerk richten, was in 1 op de 10 gevallen de oorzaak van het ongeval.

Tabel 3.1 Oorzaken van vuurwerkongevallen, jaarwisseling 2015/2016 tot en met 2019/2020 (n=1.147)

| | % |
|---|------------|
| Product - ondeugdelijk vuurwerk | 27% |
| (Te) vroeg afgegaan | 17% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 5% |
| Omgevallen cakebox/compound | 4% |
| Steekvlam | 1% |
| Vuurwerk deed niet wat verwacht werd | <1% |
| Gedrag – gevaarlijk afsteken | 38% |
| Uit de hand afgestoken | 15% |
| Onvoorzichtig | 10% |
| Stunten, overig | 8% |
| Onvoldoende afstand | 2% |
| Twee/drie lonten | 1% |
| Vuurwerk in kleding gegooid | 1% |
| Vuurwerk gericht | 1% |
| Overig – productfalen of gedrag niet vast te stellen | 41% |
| Omstanders geraakt door vuurwerk | 18% |
| Geraakt door (brandende) roet-/vuurwerkdeeltjes | 9% |
| Omgevallen vuurwerk (excl. cakebox/compound) | 6% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 5% |
| Overig | 3% |

3.1.2 Oorzaken in relatie tot leeftijd

Oorzaken van vuurwerkongevallen verschilden duidelijk tussen de verschillende leeftijdscategorieën van de slachtoffers (tabel 1/tabel 2, bijlage). Onder de 12 jaar werd het ongeval vaak veroorzaakt door onvoorzichtigheid, vuurwerk uit de hand afsteken of als omstander geraakt worden door vuurwerk. In de leeftijdscategorie 12-17 jaar was in 1 op de 4 gevallen vuurwerk vanuit de hand afsteken de oorzaak, en bij 1 op de 7 stunten, gooien of richten van vuurwerk. Geraakt worden door vuurwerk of vuurwerkdeeltjes neemt toe met de leeftijd, evenals (in iets mindere mate) geraakt worden door vuurwerk dat te vroeg afging. Omstanders werden op alle leeftijden ongeveer even vaak geraakt door vuurwerk. In het algemeen neemt de invloed van gedrag af met de vorderende leeftijd en neemt de invloed van product(falen) toe, zoals in figuur 3.1 goed te zien is. Bij slachtoffers onder de 18 jaar was ongeveer de helft van de ongevallen te wijten aan (onvoorzichtig) gedrag.

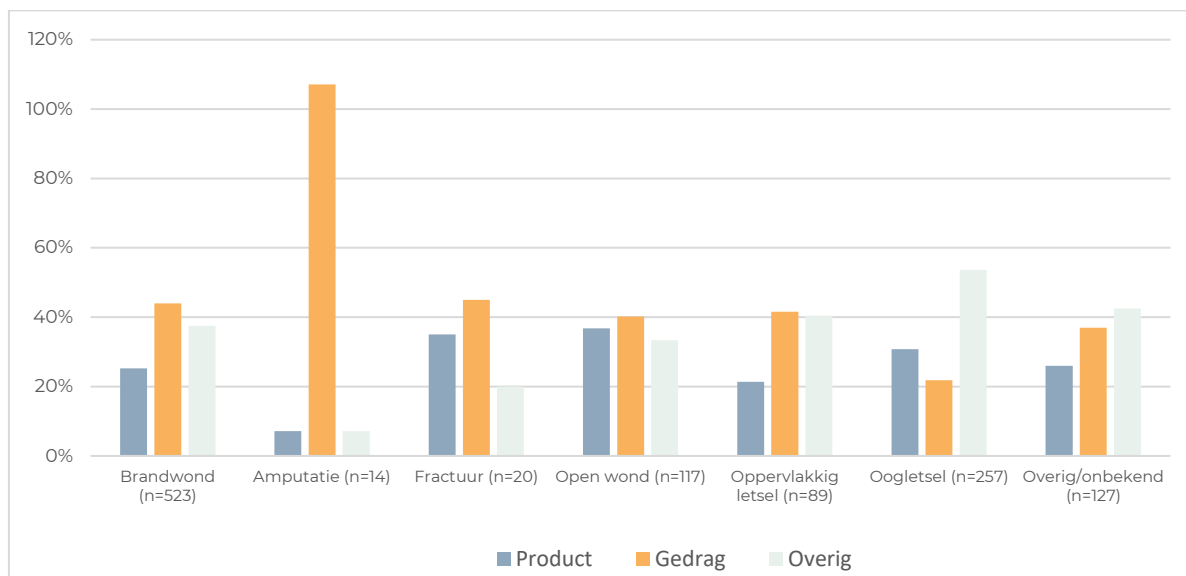


Figuur 3.1 Oorzaken van vuurwerkongevallen, naar leeftijd

3.1.3 Oorzaken in relatie tot type letsel

Brandwonden en oppervlakkig letsel (bijv. een kneuzing) werden iets vaker door gedrag veroorzaakt dan door het product (figuur 3.2). Amputaties ontstonden vrijwel allemaal (mede) door gedrag, meestal vanuit de hand afsteken van vuurwerk. Bij fracturen en open wonden waren gedrag en product ongeveer even vaak de oorzaak. Oogletsel kwam vaker voor door een falend product dan door onvoorzichtig gedrag. Maar bij oogletsel was vaak een overige oorzaak van invloed, doordat niet meer bekend was dan dat een omstander werd geraakt door vuurwerk.

De specifieke oorzaken die de afzonderlijke letsel typen veroorzaakten zijn weergegeven in tabel 3 in de bijlage.

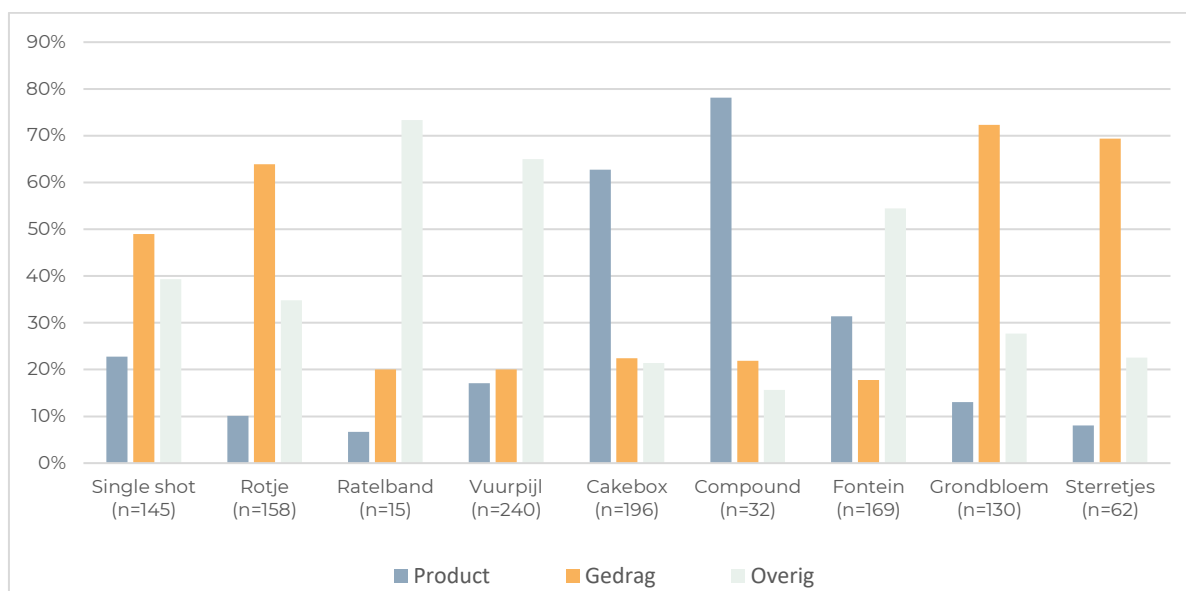


Figuur 3.2 Oorzaken van vuurwerkongevallen, naar type letsel

3.2 Oorzaken van vuurwerkongevallen per type vuurwerk

3.2.1 Gedrag en productfalen

In algemene zin kan worden gesteld dat ongevallen door Singel Shots, rotjes/ratelbanden en grondbloemen vaker door gedrag werden veroorzaakt. Aan ongevallen met cakeboxen, compounds en (in mindere mate) fonteinen lag relatief vaker ondeugdelijk vuurwerk ten grondslag (figuur 3.3).



Figuur 3.3 Oorzaak van vuurwerkongevallen, naar type vuurwerk

3.2.2 Specifieke oorzaken van vuurwerkongevallen

Onderstaand worden de verschillende specifieke oorzaken van vuurwerkongevallen per afzonderlijk type vuurwerk beschreven (zie ook tabel 4 in de bijlage, waar dezelfde gegevens in een overzichtelijke tabel zijn weergegeven). Daarbij is er voor gekozen om

per type vuurwerk in de tabellen in paragraaf 3.2.2 slechts de oorzaken te rapporteren die 5 of meer keer voorkwamen. Waar mogelijk worden per type vuurwerk de belangrijkste oorzaken gerelateerd aan leeftijd van de slachtoffers en het type letsel.

Single Shot (n=145)

Letsel door Single Shots werd voor een groot deel veroorzaakt doordat ze uit de hand werden afgestoken, te vroeg afgingen, een omstander raakten, of door stunten of op iemand te richten (zie onderstaande tabel, gebundeld naar 'product', 'gedrag' en 'overig'). In de helft van de gevallen (49%) was het ongeval te wijten aan gedrag, bijna een kwart (23%) van de ongevallen ontstond door foutief vuurwerk (figuur 3.3). Single shots leidden vooral bij jongeren van 12-17 jaar tot letsel door vanuit de hand afsteken of te vroeg afgaan. Ze veroorzaakten vaak brandwonden door uit de hand afsteken, stunten, omvallen of te vroeg afgaan, en oogletsel door voortijdig afgaan.

| Oorzaken van ongevallen met Single Shots | % |
|--|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 17% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 4% |
| Uit de hand afgestoken | 21% |
| Stunten | 16% |
| Onvoorzichtig | 10% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 16% |
| Omgevallen vuurwerk (excl. cakebox/compound) | 12% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 6% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 4% |

Rotje/kanonslag/astronaut (n=158)

Ruim een derde van de letsels door rotjes werd veroorzaakt door vanuit de hand afsteken, en bijna 1 op de 5 door stunten met rotjes. Ook in bijna 1 op de 5 gevallen werd een omstander geraakt door een (deel van een) rotje. Twee derde deel (64%) van de ongevallen met rotjes werd door gedrag veroorzaakt, en 1 op de 10 door het product. Rotjes leidden vaak tot letsel bij jongeren onder de 18 jaar door uit de hand afsteken of stunten, maar ook volwassenen raakten gewond door rotjes in de hand te houden. Vasthouden van en stunten met rotjes leidde veelal tot brandwonden. Omstanders die geraakt werden door rotjes liepen relatief vaak oogletsel op.

| Oorzaken van ongevallen met Rotjes/kanonslagen/astronauten | % |
|--|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 7% |
| Uit de hand afgestoken | 35% |
| Stunten | 18% |
| Onvoorzichtig | 8% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 18% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 7% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 6% |

Ratelband/Chinese rol (n=15)

Ratelbanden/Chinese rollen zorgden in grote mate voor letsel bij omstanders, en doordat slachtoffers, zowel omstanders als afstekers, werden geraakt door deeltjes van vuurwerk. Eén op de vijf letsels ontstond door gedrag (uit de hand afsteken, meerdere lonten aansteken), maar de meeste door overige oorzaken.

| Oorzaken van ongevallen met ratelbanden/Chinese rollen | % |
|--|-----|
| Uit de hand afgestoken | 13% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 33% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 33% |

Vuurpijl (n=240)

In vier op de tien gevallen van letsels door vuurpijlen is over de oorzaak van het ongeval niet meer bekend dan dat het slachtoffer als omstander geraakt werd door een vuurpijl. In mindere mate gingen ze te vroeg af of werd het slachtoffer geraakt door (brandende) deeltjes. In 20 procent was gedrag de oorzaak, bij 17 procent was het product ondeugdelijk, maar in meerderheid hadden ongevallen met vuurpijlen een overige oorzaak of was niet bekend waarom een vuurpijl bijvoorbeeld een omstander raakte. De omstanders die door vuurpijlen geraakt werden zijn van alle leeftijden en dit leidde relatief vaak tot brandwonden en oogletsel.

| Oorzaken van ongevallen met vuurpijlen | % |
|--|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 12% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 4% |
| Uit de hand afgestoken | 6% |
| Stunten | 4% |
| Onvoldoende afstand | 4% |
| Onvoorzichtig | 4% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 39% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 11% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 8% |
| Omgevallen vuurwerk (excl. cakebox/compound) | 5% |

Cakebox (n=196)

Cakeboxen veroorzaakten veel ongevallen door te vroeg af te gaan of om te vallen, zoals eerder gezegd bij cakeboxen vaak een teken van een productie- of opslagfout. Bijna twee derde deel (64%) van de ongevallen met cakeboxen ontstond door productfalen, ruim 1 op de 5 door gedrag. Cakeboxen leidden vaak tot letsel bij slachtoffers van 18-34 jaar door vroege ontploffing, omvallen of op een andere wijze iemand te raken. Te vroeg afgaan veroorzaakte vaak brandwonden, open wonden en oogletsel. Omvallen leidde tot veel brandwonden en oppervlakkig letsel, (brandende) deeltjes van vuurwerk leverden relatief vaak oogletsel op.

| Oorzaken van ongevallen met cakeboxen | % |
|--|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 32% |
| Omgevallen cakebox/compound | 20% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 9% |
| Onvoorzichtig | 9% |
| Twee/drie lonten | 5% |
| Stunten | 5% |
| Onvoldoende afstand | 3% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 9% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 8% |

Compound/samengesteld vuurwerk (n=32)

Evenals bij cakeboxen werden bij compounds ongevallen vooral veroorzaakt door te vroeg afgaan of omvallen. Ruim drie kwart van de ongevallen (78%) ontstond dan ook door een ondeugdelijk vuurwerkproduct. In 1 op de 5 (22%) van de gevallen was gedrag de oorzaak, bijvoorbeeld meerdere lonten willen aansteken. Compounds veroorzaakten relatief vaak brandwonden en oogletsel door te vroeg af te gaan, en brandwonden door omvallen.

| Oorzaken van ongevallen met compounds | % |
|---------------------------------------|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 44% |
| Omgevallen cakebox/compound | 25% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 9% |
| Onvoorzichtig | 16% |

Fontein (n=169)

Fonteinen veroorzaakten vaak letsel doordat ze omvielen of te vroeg afgingen. Bijna een derde van de ongevallen (31%) ontstond door productfalen, 18 procent door gedrag. Bij de meeste ongevallen met fonteinen (54%) is echter noch gedrag, noch het product als oorzaak aan te wijzen, mede doordat veel letsels werden veroorzaakt door omvallende fonteinen, waarvan we niet weten of dit door het product of door gedrag kwam. Fonteinen zorgden veelal door te vroeg afgaan en door omvallen voor veel letsel bij 18-54 jarige slachtoffers, wat vooral in brandwonden en oogletsel resulteerde.

| Oorzaken van ongevallen met fonteinen | % |
|--|-----|
| Te) vroeg afgegaan | 23% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 7% |
| Onvoorzichtig | 5% |
| Stunten | 4% |
| Onvoldoende afstand | 4% |
| Uit de hand afgestoken | 3% |
| Omgevallen vuurwerk (excl. cakebox/compound) | 26% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 14% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 12% |

Grondbloem (n=130)

Veel ongevallen met grondbloemen (of vuurtollen) ontstonden doordat (meestal) het slachtoffer het vuurwerk vanuit de hand afstak. Ook kwamen ze relatief vaak in kleding terecht, of werd ermee gestunt, gegooid of anderszins onvoorzichtig mee omgegaan. In bijna drie kwart van de gevallen (73%) ging het dan ook mis vanwege gedrag.

Grondbloemen veroorzaakten vooral brandwonden, meest bij 0-11 jarigen door vanuit de hand afsteken en ander onvoorzichtig gedrag, en doordat de grondbloem in de kleding terecht kwam. Ook 12-17 jarigen liepen veel letsel op door grondbloemen vanuit de hand af te steken.

| Oorzaken van ongevallen met grondbloemen | % |
|--|-----|
| (Te) vroeg afgegaan | 9% |
| Uit de hand afgestoken | 43% |
| Stunten | 11% |
| Onvoorzichtig | 11% |
| Vuurwerk in kleding gegooid | 8% |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 7% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 16% |

Sterretjes (n=62)

Ongevallen met sterretjes ontstonden veelal door onvoorzichtigheid, bijvoorbeeld door een brandend sterretje vast te grijpen. In 7 van de tien ongevallen was gedrag dan ook de belangrijkste factor. Sterretjes leidden door die onvoorzichtigheid (meestal van de ouders of andere volwassenen) dan ook vooral tot brandwonden bij jonge kinderen. Sterretjes mogen pas vanaf 12 jaar worden verkocht afgestoken of ter hand gesteld.

| Oorzaken van ongevallen met sterretjes | % |
|--|-----|
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 8% |
| Onvoorzichtig | 63% |
| Geraakt door (brandende) roet/vuurwerkdeeltjes | 19% |

4 Conclusie

Ter samenvatting worden hieronder de belangrijkste onderzoeksvragen in deze studie beantwoord.

- Welk aandeel van de vuurwerkongevallen wordt veroorzaakt door gedrag en welk aandeel door productfalen?

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat in 38 procent van de vuurwerkongevallen (onvoorzichtig) gedrag mede een rol speelde in het veroorzaken van het ongeval (uit de hand afsteken, stunten), en dat in ruim een kwart (27%) van de gevallen een ondeugdelijk product (mede) oorzaak was, dat vooral vaak te vroeg of te laat afging. Bij vier op de tien vuurwerkongevallen was niet vast te stellen of voornamelijk gedrag of productfalen een rol speelde, waarbij van een groot deel niet voldoende specifieke informatie over de oorzaak bekend is om meer te zeggen dan dat een persoon/omstander geraakt werd door vuurwerk of (brandende) vuurwerkdeeltjes.

- Welke specifieke oorzaken (binnen gedrag en productfalen) van vuurwerkongevallen zijn er te benoemen en hoe vaak komen die voor?

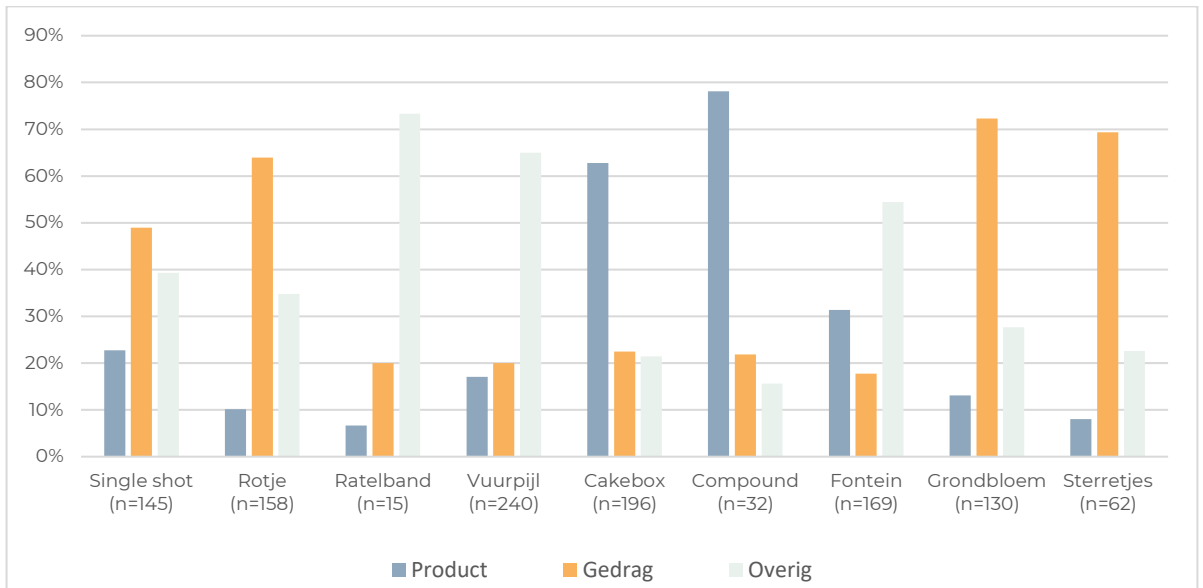
De belangrijkste specifieke oorzaken waren vuurwerk dat te vroeg afging (17%), en het afsteken van vuurwerk vanuit de hand (15%) of ander onvoorzichtig gedrag (10%), zoals vuurwerk dat niet afging opnieuw afsteken. Daarnaast werden veel omstanders geraakt door vuurwerk (18%) of (brandende) deeltjes van vuurwerk (9%), zonder dat bekend is of dit specifiek aan gedrag of het product vuurwerk kan worden toegeschreven.

- Zijn er verschillen in oorzaken van vuurwerkongevallen aan te wijzen voor afzonderlijke leeftijdsgroepen of typen letsel?

Bij de jongere leeftijdsgroepen lag relatief vaker gedrag ten oorsprong aan het ongeval, bij de oudere slachtoffers - relatief ten opzichte van de jongeren - vaak het vuurwerkproduct. Oogletsel werd vaker door een falend product veroorzaakt dan door gedrag, brandwonden ontstonden vaker door gedrag.

- Welke rol spelen gedrag en productfalen bij het ontstaan van vuurwerkongevallen voor de verschillende typen vuurwerk?

Specifiek voor de afzonderlijke typen vuurwerk kan in het algemeen geconcludeerd worden dat ongevallen met Single Shots, rotjes en Ratelbanden, grondbloemen en sterretjes vaker onvoorzichtig of onverantwoordelijk gedrag als oorzaak hadden. Bij ongevallen met cakeboxen, compounds en fonteinen was het product vaker de oorzaak dan gedrag. In vier op de tien gevallen van letsels door vuurpijlen is over de oorzaak van het ongeval niet meer bekend dan dat het slachtoffer als omstander geraakt werd door een vuurpijl.



- Welke rol spelen specifieke oorzaken bij het ontstaan van vuurwerkongevallen voor de verschillende typen vuurwerk?

Single Shots zorgden vaak voor letsel door vanuit de hand afgestoken te worden, maar ook door te vroeg af te gaan of een omstander te raken. De belangrijkste oorzaak van ongevallen met rotjes was het uit de hand afsteken, in een derde van de gevallen zorgde dit voor het letsel. Vuurpijlen raakten in vier op de tien gevallen waarin het mis ging een omstander. Cakeboxen, compounds en fonteinen veroorzaakten veel letsel door te vroeg af te gaan of door om te vallen, wat in geval van de cakeboxen en compounds waarschijnlijk een productie- op opslagfout is. Grondbloemen werden te vaak uit de hand afgestoken of kwamen in kleding terecht, en sterretjes leidden tot letsel door onvoorzichtig gedrag.

Door samenvoeging van de beschikbare gegevens over vijf jaarwisselingen konden in dit onderzoek betrouwbaardere en specifiekere uitspraken worden gedaan over de verschillende oorzaken van vuurwerkongevallen door afzonderlijke typen vuurwerk, en binnen leeftijdsgroepen en verschillende typen letsel, dan in afzonderlijke jaarrapportages. Uiteraard zeggen deze conclusies niets over veranderingen in die oorzaken over de afgelopen jaren, onder invloed van onder andere preventie en beleid, zoals voorlichting, het verbod op verkoop van Romeinse kaarsen en babypijltjes, of het instellen van vuurwerkvrije zones. De invloed van nieuwe richtlijnen die tijdens de jaarwisseling van 2020/2021 van kracht zijn zal op dat moment opnieuw goed gemonitord moeten worden.

Tabel 2 Oorzaken vuurwerkongevallen, naar leeftijd (rij %, leeftijdsverdeling per oorzaak vuurwerkongeval)

| | <i>n-getal</i> | 0-11 jaar | 12-17 jaar | 18-34 jaar | 35-54 jaar | 55+ jaar | onbekend | totaal |
|---|----------------|-----------|------------|------------|------------|----------|----------|--------|
| Product - ondeugdelijk vuurwerk | | | | | | | | |
| (Te) vroeg afgegaan | 192 | 7% | 23% | 34% | 29% | 5% | 1% | 100% |
| Ondeugdelijk vuurwerk, overig | 58 | 12% | 24% | 33% | 26% | 5% | | 100% |
| Omgevallen cakebox/compound | 48 | 21% | 19% | 29% | 21% | 10% | | 100% |
| Steekvlam | 13 | | 62% | 31% | | 8% | | 100% |
| Vuurwerk deed niet wat verwacht werd | 3 | 33% | | 33% | 33% | | | 100% |
| Gedrag | | | | | | | | |
| Uit de hand afgestoken | 168 | 29% | 42% | 19% | 10% | 1% | | 100% |
| Onvoorzichtig | 120 | 47% | 15% | 19% | 16% | 3% | | 100% |
| Stunten | 91 | 27% | 35% | 25% | 9% | 3% | | 100% |
| Onvoldoende afstand | 24 | 17% | 25% | 38% | 17% | 4% | | 100% |
| Twee/drie lonten | 14 | 7% | 29% | | 57% | 7% | | 100% |
| Vuurwerk in kleding gegooid | 14 | 50% | 36% | | 14% | | | 100% |
| Vuurwerk gericht | 10 | | 50% | 40% | 10% | | | 100% |
| Overig | | | | | | | | |
| Omstander geraakt door vuurwerk | 203 | 22% | 17% | 35% | 20% | 6% | | 100% |
| Geraakt door (brandende) roet-/vuurwerkdeeltjes | 102 | 19% | 21% | 35% | 20% | 5% | | 100% |
| Omgevallen vuurwerk (excl. cakebox/compound) | 74 | 26% | 23% | 27% | 19% | 4% | 1% | 100% |
| Vuurwerk in kleding, overig | 60 | 57% | 23% | 8% | 10% | | 2% | 100% |
| Overig | 29 | 17% | 24% | 24% | 24% | 10% | | 100% |
| Totaal | 1.147 | 24% | 25% | 28% | 18% | 4% | 1% | 100% |

Over VeiligheidNL

VeiligheidNL is hét kenniscentrum voor letselpreventie. Wij zetten ons in om het leven van mensen veilig(er) te maken door veilig gedrag in een veilige omgeving te stimuleren.

Veiligheid is niet vanzelfsprekend. Het is het resultaat van onderzoek, van wetenschap, van interventies, van gedrag. Wij richten ons op de meest voorkomende en meest ernstige letsels, waar preventie belangrijk én mogelijk is. Dit doen we vanuit de thema's Kinderveiligheid, Valpreventie, Gezond gehoor, Sportblessurepreventie en Verkeersveiligheid.

We werken in een doelgerichte cyclus aan onderzoek, strategie- en interventieontwikkeling, implementatie en evaluatie. Relevante kennis en inzichten zetten wij om in hoogwaardige gedragsinterventies en slimme veiligheidsoplossingen en we verbinden wetenschappelijke inzichten met de dagelijkse praktijk. En, dat doen we niet alleen. We werken samen met partners en professionals en samen strijden we voor maximale impact.

Voor de monitoring van letsels werken we met ons eigen Letsel Informatie Systeem (LIS). Een uniek systeem dat letsels registreert bij een representatieve steekproef van Spoedeisende Hulpafdelingen van ziekenhuizen in Nederland.

Veiligheid is niet per ongeluk.