Fyrverkerier och miljön

En faktaskrift från Plast- & Kemiföretagen

P&K
PLAST- & KEMIFÖRETAGEN

Fyrverkerier och miljön

Fyrverkerier fascinerar och roar många människor. Ett stort fyrverkeri skapar feststämning och ger extra glans åt ett jubileum. Ett litet familjefyrverkeri markerar inledningen på ett nytt år. Samtidigt ifrågasätts och kritiseras fyrverkerier på grund av den påverkan som de kan ha på miljön.

All mänsklig verksamhet påverkar miljön på något sätt, och en avvägning bör därför alltid göras mellan de positiva och negativa effekter som en verksamhet kan ha. I den här skriften har vi samlat lite fakta om de ämnen som kan ingå i fyrverkerier, vilken funktion de har och vilken påverkan de kan ha på miljön. Vår tanke är att det ska bli lättare att väga positiva och negativa effekter mot varandra.

Miljöundersökningar

Flera undersökningar har gjorts, både i Sverige och i andra länder, där man studerat mätbara utsläpp som kan härledas till fyrverkerier. I en studie som gjordes vid millennieskiftet i Stockholm, kunde en kraftig ökning av flera ämnen noteras vid och strax efter att en stor mängd fyrverkerier skjutits upp, men redan efter ett dygn var de allra flesta värden tillbaka på normala nivåer.

En statlig utredning som gjordes 1999 konstaterade att användningen av fyrverkerier inte har någon signifikant påverkan på miljön med undantag av utsläppet av bly, som då bedömdes som ringa, men inte försumbart. Sedan utredningen gjordes har en stor del av det bly som då fanns i fyrverkeriartiklar ersatts med vismutoxid, som är betydligt skonsammare för miljön.

Sammanfattningsvis kan sägas att de utsläpp som orsakas av dagens fyrverkerier är små men mätbara. De klingar av snabbt och utgör inte någon nämnvärd risk, vare sig för människors hälsa eller för miljön.

Ökad miljöhänsyn med nya produkter

För att åstadkomma önskvärda ljus- och ljudeffekter innehåller fyrverkerier ett antal olika kemiska ämnen, med vitt skilda egenskaper. Långt tillbaka i tiden har det funnits pyrotekniska recept som har innehållit arsenik, gul fosfor, kvicksilver och många andra ämnen med numera erkänt otrevliga egenskaper. Precis som inom alla andra områden sker inom fyrverkeribranschen en kontinuerlig utveckling mot mindre farliga och mer miljöanpassade produkter, och de allra flesta ämnen som används i fyrverkeritillverkning idag är relativt harmlösa, och har i de aktuella sammanhangen begränsad påverkan på miljön.

Ibland förekommer uppgifter om att fyrverkerier skulle innehålla radioaktivt barium eller strontium, och på så sätt bidra till radioaktivt nedfall. Radioaktiva isotoper har ingen som helst användning inom fyrverkerikonsten och har aldrig haft.

Det kol som ingår i fyrverkerier utgörs av träkol, som är av förnyelsebar råvara och bidrar inte till växthuseffekten. Fyrverkerier kan därför sägas vara klimatneutrala.

Vad innehåller fyrverkerier?

Det som driver fyrverkerierna är oftast svartkrut, i ren form eller i blandning med andra ämnen. Svartkrut består av salpeter, träkol och svavel. Den vita rök som uppkommer vid avfyrning av fyrverkerier består till stor del av vattendimma. Röken uppstår eftersom förbränningen av svartkrut genererar en stor mängd mycket små fasta partiklar vilka bildar kondensationskärnor för den vattenånga som finns i luften. De fasta partiklarna består bland annat av kaliumsulfat och elementärt svavel.

För att kunna skapa de färgspektra som fyrverkerier avger vid avfyrning används olika metaller och metallsalter, som vid förbränningen omvandlas till motsvarande metalloxider. Olika metaller ger olika färger. Nedan ges en översikt över vilken funktion och vilken miljöpåverkan de vanligast förekommande metallerna i fyrverkerier har.

Metaller

Av drygt 100 kända grundämnen är 80 metaller. Två av de vanligaste grundämnena på jorden, järn och aluminium, är metaller. Metaller förekommer därför naturligt överallt i vår miljö, och flera av dem fyller livsnödvändiga funktioner i levande varelser.

En del metaller är skadliga för växter, djur och människor om de uppträder i alltför höga halter. Av de metaller som brukar räknas som tungmetaller är det bara koppar som kan förekomma i pyrotekniska recept. I övrigt förekommer tungmetallerna bara som föroreningar (dvs icke önskvärda beståndsdelar) i de kemikalier som används för att framställa fyrverkerierna, precis som de kan ingå som

föroreningar i andra kemiska produkter. Utsläppen från fyrverkerier är dock försvinnande små i jämförelse med utsläppen från t ex handelsgödsel och kolkraftverk.

Aluminium (Al)

Aluminium i metallisk form är en vanlig ingrediens i fyrverkerier. Aluminium används för att åstadkomma vita och silverfärgade blinkande effekter. Vid förbränningen oxideras metallen till aluminiumoxid, dvs den huvudsakliga beståndsdelen i vanlig lera. Aluminium är det tredje vanligaste ämnet i jordskorpan och förekommer oftast i sin oxiderade form.

Antimon (Sb)

Antimon används i pyrotekniska satser för att det brinner med starkt lysande låga. Antimon och flera av dess föreningar är i koncentrerad form giftiga eller skadliga för människor och djur. Antimon är ett relativt ovanligt grundämne. Den mängd antimon som används i fyrverkerier är dock liten och försumbar i jämförelse med de mängder som används inom industrin, bl a inom glas-, plast- och textilindustri. Ämnet kan förekomma rent i naturen men för det mesta som antimonsulfid, Sb_2S_3, i mineralen stibnit.

Barium (Ba)

Barium är det ämne som vanligen står för gröna effekter i fyrverkerier. Vissa bariumföreningar i koncentrerad form är giftiga eller skadliga för människor, djur och växter. Det gäller bl a bariumnitrat som kan ingå i fyrverkerier. Vid förbränningen reagerar bariumnitratet med de andra ämnena i fyrverkeripjäsen. Det barium som kommer från fyrverkerier deponeras så småningom som stabila föreningar, t ex sulfat och karbonat. Dessa är mycket svårlösliga i vatten och kan därför förväntas ha mycket begränsad påverkan på ekosystemen. I naturen förekommer grundämnet barium främst i form av bariumsulfat, som har mycket låg giftighet för människan och i miljön. Bariumsulfat används i stora mängder som kontrastmedel för röntgenundersökningar, som vitmedel i papper och som pigment i färg.

Bly (Pb)

Tidigare har blyoxider använts för att ge vissa fyrverkerier en särskild sprakeffekt. Blyoxider kan, om de förtärs eller inandas i höga halter eller under lång tid, orsaka skador på centrala nervsystemet, njurar och blodbildning samt störa spermieproduktionen. Foster och ammande barn är särskilt känsliga. Bly har också en tendens att upplagras i kroppen. Även i miljön har blyoxider negativa effekter. Ett intensivt arbete för att fasa ut bly och dess föreningar har därför pågått under de senaste decennierna, både inom fyrverkeribranschen och inom andra områden.

Fyrverkerier som idag säljs och används i Sverige är numera helt fria från tillsatt bly.

Järn (Fe)

Järn tillsätts ofta till fyrverkerier för att förstärka gnistbildningen. Järn är ett mycket vanligt förekommande ämne som är viktigt både för människor, växter och djur. Det måste t ex finnas i blodets hemoglobin för att blodet ska kunna syresättas. Järn är det fjärde vanligast förekommande grundämnet jordskorpan.

Kalium (K)

Kalium och dess salter färgar lågor violetta. Kalium är också en beståndsdel i salpeter, som ingår i svartkrut. Kalium är det sjunde vanligaste grundämnet i jordskorpan, och förekommer i stora mängder, bl a i havsvatten. Kalium är ett mycket viktigt näringsämne för växter, och har även flera viktiga funktioner i människokroppen. Största användningen av kalium är till gödningsämnen.

Koppar (Cu)

Kopparföreningar, främst oxider och karbonater, används för att ge fyrverkerier blå effekter. Koppar finns i låga halter överallt i naturen. Det ingår i enzymer, i blodets syretransportsystem och i växternas fotosyntes, och är därför en förutsättning för allt liv. I många jordar är kopparhalten så låg att koppar måste tillsättas för att jorden ska kunna brukas för odling. I högre halter är dock koppar och dess föreningar giftigt för de flesta mark- och vattenlevande organismer.

Den mängd koppar som sprids från fyrverkerier i Sverige är jämförbar med den mängd koppar som sprids via kopparsalter som aktivt tillsätts hund- och kattmat. Detta är dock bara en bråkdel av vad som jordbruket sprider i kopparberikad gödsel. Andra betydande utsläppskällor för koppar är vattenledningar och koppartak.

Magnesium (Mg)
Magnesium används i metallisk form, ofta tillsammans med aluminium, för att ge vita, blinkande effekter. Magnesium oxideras under förbränningen, och bildar magnesiumoxid. Magnesiumoxid är en harmlös förening, som bl a används i läkemedel för att neutralisera magsyra och syraverkan hos andra aktiva ämnen, som t ex acetylsalicylsyra i huvudvärkstabletter. Magnesium är det åttonde vanligaste ämnet i jordskorpan.

Natrium (Na)
Natriumsalter ger gul färg åt fyrverkerier. Natrium är ett mycket vanligt ämne som förekommer i många föreningar t ex koksalt, soda, bakpulver, kaustik soda, chilesalpeter. Natriumjoner, Na^+, är de vanligaste positiva jonerna i havsvatten och har viktiga biologiska funktioner för allt liv. Natrium är det sjätte vanligast förekommande grundämnet i jordskorpan.

Strontium (Sr)
Strontiumsalter ger röd färg åt fyrverkerier.
Det naturliga strontium som används i pyroteknik ska inte förväxlas med den radioaktiva isotop (strontium-90) som bildas i reaktorer och vid kärnvapenprov. Strontium finns i livsmedel och drycker i små mängder. I jordskorpan förekommer det vanligen som strontiumkarbonatmineral, vilket är mycket svårlösligt. Det strontium som kommer från fyrverkerier omvandlas i naturen till svårlösliga föreningar, som sulfater och karbonater.

Titan (Ti)
Titan har blivit ett viktigt ämne i fyrverkerier för att förstärka bildningen av gnistor. Titan är i stort sett ogiftigt både som metall och i oxiderad form. Metallen används bland annat till implantat vid höft- och tandoperationer. Titandioxid används som vitt pigment i bland annat tandkräm, cement samt hus- och konstnärsfärger. Titan kommer på nionde plats bland grundämnena i jordskorpan. Titan finns i växter och som spårämne i vår kropp.

Vismut (Bi)
Vismut kan delvis ersätta bly i fyrverkerier för att få fram sprakande effekter. Vismut är en relativt sällsynt metall. Vismut har länge använts inom medicinen. Det finns inga dokumenterade uppgifter om att vismut skulle utgöra någon fara för hälsa eller miljö.

Ickemetaller

Svavel (S)
Svavel är en beståndsdel i krut. Svavel och olika svavelföreningar, främst sulfider och sulfater, är mycket vanligt förekommande i naturen. Svavel är också en nödvändig beståndsdel i allt liv, eftersom det ingår i två aminosyror som utgör grunden för proteiner. Svavel är också en mycket viktig industrikemikalie, och används framförallt i gödningsmedel.

Kol (C)
Kol är en beståndsdel i krut. Allt kol som används i fyrverkerier är träkol, som även används inom bland annat medicin, vattenrening och som grillkol. Vid förbränning av träkol bildas koldioxid och vatten. Eftersom träkol ursprungligen kommer från biomassa och inte fossila källor så bidrar koldioxid från fyrverkerier inte till växthuseffekten. Fyrverkerier kan därför sägas vara klimatneutrala.

Klor (Cl)
Grundämnet klor kan ingå i fyrverkerier i form av klorater och perklorater, som tillsätts dels för att tillföra syre till förbränningen, och dels för att klor förstärker emissionen av färgat ljus. Klorater och perklorater i koncentrerad form är giftiga för växter och alger. Vid förbränningen reduceras klor, och bildar framförallt klorider. Kloridjoner, Cl^-, är de vanligaste negativa jonerna i havsvatten. Klorider är vanligt förekommande överallt i naturen och livsviktiga för nästan alla livsformer, däribland människan.

P&K
PLAST- & KEMIFÖRETAGEN

Plast- & Kemiföretagen
Box 55915, 102 16 Stockholm
Besöksadress Storgatan 19
Telefon 08-783 86 00, Fax 08-663 63 23
E-post info@plastkemiforetagen.se
www.plastkemiforetagen.se