

Ilotulitus ja ympäristö

Pyro ja Ilotulitustaiteen edistämisyhteisö r.y. : Faktatietoa ilotulituksesta

2020-10-30/v5

Ilotulittaminen on kulttuuria

Ilotulitteet ovat kiehtoneet ihmismieltä yli tuhat vuotta. Ilotulitus merkkää usein juhlan kohokohdan ja se antaa arjelle loistoa. Taiteellinen ilotulitus voi olla elämys ihmisen kaikille aisteille. Ilotulittamiseen liittyy yleensä positiivisia tunteita kuten jännitystä, yhteisiä elämyksiä, dramatiikkaa, elämän laatua, ja iloa.

Ilotulittamista kritisoidaan sen ympäristövaikutuksista, onnettomuuksista ja siitä että se häiritsee eläimiä. Sitä pidetään turhana toimintana.

Samanlaisia puolesta ja vastaan argumentteja voi käyttää monesta asiasta mihin ihmiset ryhtyvät vapaaehtoisesti. Näistä ei kannata kiistellä, koska absoluuttista oikeata tai väärää ei ole. Voi vain punnita argumentteja asiallisesti ja yrittää keskustella faktatietoon perustuen.

Ilotulittaminen on huomioita herättävää ja siksi haittatekijät saavat poikkeuksetta suurempaa tilaa lehdistössä kuin mitä niiden tosiasiallinen merkitys on. Hyvät uutiset, esimerkiksi että ilotulitteiden ympäristöystävällisyys ja tekninen luotettavuus ovat parantuneet systemaattisen työn kautta saa melkoisen vähän huomioita.

Tämän lehtisen tarkoitus on antaa faktatietoa keskustelun pohjaksi. Lehtinen uusitaan jatkuvasti kun uutta tietoa on saatavissa.

Faktaa pähkinänkuoressa

Paljonko ilotulitteita ammutaan Suomessa vuosittain?

Ilotulitteiden tuotanto ja tuontivolyymit EU:ssa ovat hyvin tiedossa, kuten tuonti Suomeen, mutta koska EU:ssa vallitsee tuotteiden vapaa liikkuvuus, niin myynti ja käyttövolyymeista voi vain antaa arvioita. Tiedämme sen että Suomessa noin n. 900.000 kuluttajailotulitteen ostotapahtumaa kautta hankitaan n 25 milj. kuluttajatuotetta vuosittain. Perheiden

keskikoon perusteella voi arvioida että 2-2,5 milj. suomalaista osallistuvat ilotulitteiden ampumiseen. Ammattinäytöksiä järjestetään noin 1000 /a niissä ammutaan arviolta 200.000 pommia. Yleisön määrä vaihtelee muutamasta kymmenestä kymmeneen tuhansiin. Lisäksi on festivaalit jotka keräävät satoja tuhansia katsojia ja joissa pyrotekniikalla on keskeinen rooli. Tilastojen mukaan Suomeen tuodaan vuodessa n 1400 tonnia ilotulitteita EEA alueen ulkopuolelta, ja tähän määrään sisältyy 250 tonnia palavaa massaa. Loput massasta on pääasiassa paperia tai kartonkia. Suomi ei ole suuri ilotulitteiden käyttäjä, mutta tunnusomaista on että osuus kansasta joka itse ampuu tulitteita, on korkea. Suomi on harvaan asuttu maa jossa "on aivan liian pitkä matka lähimpään ilotulitusnäytökseen". Lisäksi Suomessa on hyvin valoisaa suurena osana vuotta, kun sää olisi muuten otollinen, joten pohjoinen sijainti rajoittaa myös näytöstoimintaa.

Syntykö ilotulittamisesta paljon vahinkoja?

Vastaus on "ei" mutta silti jokainen vahinko on liikaa! Tilastoja on silmävahingoista sekä pelastuslaitosten palotehtävistä. Silmävahinkoja on sattunut viime vuosina noin 10kpl/a, ja suunta on alaspäin. Palojen määrä on n 100 kpl /a, joista suuri osa liittyyvät tuotteiden hävittämiseen tai huliganismiin. Palojen määrä ei ole suuri esimerkiksi verrattuna kertakäyttögrillien aiheuttamiin paloihin. Sairaalatapausten määrästä ei ole tilastoa. Olemassa olevien tilastojen mukaan tuotevirheet ovat harvoin syynä onnettomuuteen. Käyttäjän itse tekemät virheet ovat suurin onnettomuuslähde. Tulipalotilastoja paisuttaa ilotulitteilla tahallisesti sytytetty jäteasiapalot.

Ammattinäytösten turvatilasto on hyvä; katsojia on kohdannut muutama esinevahinko ja 2 lievempää henkilövahinkoa 20 vuoden aikana.

Jos vertaamme ilotulitteisiin liittyviä vahinkoja yleisiin vapaa-aikana tapahtuneisiin vahinkoihin, niin voi todeta että ilotulitteisiin liittyviä vahinkoja on niin vähän että ne häviävät luokkaan "Muut" tilastoissa. Niitä siis ei pysty tilastoista erittelemään. Pääosa vapaa-ajan

onnettomuuksista liittyvät urheiluun, koti-askareisiin tai kotieläimiin.

Synnyttävätkö ilotulitteet paljon myrkyllisiä raskasmetallipäästöjä?

Eivät, koska myrkyllisten raskasmetallien käyttö ilotulitteissa on EU:ssa kielletty. CEN standardit, joidenka noudattaminen on CE merkinnän edellytys, kieltävät näiden käytön. Standardit lisäksi määräävät tuotteiden toiminnot ja laatuvaatimukset. Standardeilla on laki-status EU:ssa. Niitä uusitaan tiuhaan, ja ne ohjaavat kaikkien EU:ssa myytävien tuotteiden vaatimuksia. Lisäksi Euroopan Kemikaalivirasto ylläpitää SVHC luettelo (Substances of Very High Concern) ja näitä ei löydy ilotulitteista.

Suomi on siirtynyt soveltamaan CE merkintää verrattain myöhään (2009-2015). Muutoksen jälkeen on tuotteiden laatu parantunut ja ympäristökuormitus vähentynyt.

EU-yhteys on suomalaiselle kuluttajalle tärkeä. Suurin osa kaikista maailman ilotulitteista valmistetaan Kiinassa. Alan teollisuus on siellä käynyt läpi rakennemuutoksen viime 6 vuoden aikana. Kiinan teollisuusministeriön käskystä kymmeniä tuhansia pienempiä tehtaita on suljettu ("Mom&Pop - pajat") ja tuotanto on keskitetty suurempiin laitoksiin. Tarkoituksena on ollut saada parempi kontrolli päästöistä ja turvallisuudesta ja luoda pohjaa automaation kehittämiselle. Kiina on muuttunut, kansalaiset hakevat parempaa elintaso, ja halpatyövoimaa ei ole. Kiinan kannalta EU on iso markkina, jolla on yhtenäiset laatuvaatimukset. Pienen maan, kuten Suomen, on hyvä olla osaa isoa perhettä.

EU:n yleiset vaatimukset, jotka on määritelty harmonisoiduissa CEN standardeissa tarkoittavat vähenevää ympäristökuormitusta. Kehitys on jatkuva. Esimerkiksi värien kirkkautta lisäävien aineiden käyttö on kielletty. Mutta samat vaatimukset eivät päde kaikkialla maailmassa. Siksi ei kannata käyttää vanhoja tietoja eikä EU:n ulkopuolisia lähteitä kun tarkastele ympäristöasioita. Mutta vanhat kauhutarinat ilotulitteiden ympäristöhaitoista kuolevat hitaasti.

EU ja Green Deal

Seuraava haaste ilotulitealalle EU:ssa on Green Deal, eli EU:n kärkiohjelma jolla pyritään tekemään EU:sta CO2 neutraali samalla kun teollisuus ja elinkeinoelämä muuntuu mm kohti kiertotaloutta, säilyttäen elintason ja eurooppalaisen tavan elää. Kyseessä on suuri muutos, ja se vaikuttaa myös ilotulitustoimialaan. Aiheeseen liittyvä tutkimus- ja selvitystyötä tehdään EU_tasolla eli toimialan EU-järjestössä.

Keskeinen mutta ristiriitainen kysymys on muovien käyttö. On selvää että luontoon ei saa jättää muoveja jotka hajoavat mikromuoveiksi ja jäävät "ikuisesti" luontoa saastuttamaan. Tässä asiassa Suomessa on jo edetty pitkälle; muovisten rakenneosien korvaaminen biohajoavilla materiaaleilla, turhien muovisten osien poistaminen tai tuotteiden poistaminen markkinoilta kokonaan. Ilotulitteet on perinteisesti valmistettu pahvista joten paluu vanhaan tekniikkaan on myös mahdollista. Mikä kuitenkin jää huomioimatta on että sana "muovi" tarkoittaa valmistuskeinoa, ja käytetyn raaka-aineen laatu määrittelee sen, onko lopputuote biohajoava, kierrätettävä, energijäte tai ympäristösaaste! Muutaman vuoden päästä olemme tässä asiassa viisaampia.

Pyrotekniikan ammattipuolella kierrätyskelpoisen muovin käyttö maantasolla toimivien tuotteiden osalta kasvaa. Ammatillaiset aina siivovavat jälkeensä, ja jäänteiden erottelu ja kierrättäminen on siksi helppoa.

Pienhiukkas- ja CO2-päästöt.

Pienhiukkaset ovat mikroskooppisen pieniä ihmiselle näkymättömiä möykkyjä jotka synnyttyään leijuvat ilmassa ja voivat siirtyä pitkiä matkoja. Ne yhtyvät ajan mittaan toisiinsa ja putoavat maahan.

Pienhiukkasia syntyy liikenteestä, grillatessa, nastarenkaista, juhannuskokoista, lämmityksestä ja palamisprosesseista yleensä. Liikenne on suuri hiukkasten lähde, ja nastarengas on melkoinen pahantekijä. Hiukkastasoja mitataan jatkuvasti Suomessa, mutta emme vielä pysty erottelemaan hiukkasten tarkkoja lähteitä. Tässä asiassa on tiede edistytty viime vuosina. EU:n työn tuloksena ilotulitteidemme

kemiallinen koostumus on myös muuttunut parempaan suuntaan. Edellä mainituista syistä vanhoihin tiedon lähteisiin ilotulitteiden päästöistä kannattaa suhtautua kriittisesti.

Ilotulitteet tuottavat pienhiukkasia. Ne palavat epätäydellisesti ja jäljelle jää paitsi palokaasuja ja liukenemattomia palotuloksia myös tulitteiden sisältämistä aineista tulevia partikkeleita. Siksi on hyvä tietää mitä ilotulitteet sisältävät, josta alla enemmän tietoa.

Yleensä ilotulitteiden pienhiukkaspäästöt ovat paikallisia ja nopeasti häviäviä. Mutta jos sääolot ovat epäsuotuisat niin pienhiukkaset eivät hajaannu. Kannattaa muistaa että jos ilotulitteiden pienhiukkaset jäävät samaan paikkaan leijumaan, niin silloin myös liikenteen ja lämmityksen hiukkaspäästöt jäävät ja herkätkä henkilöt saattavat kärsiä.

Ilotulitusten pienhiukkaspäästöt ovat käytettyjen normiarvojen mukaan vähäiset. Vuoden 2020 odotamme ensimmäisen ilotulitteisiin keskittyneen tieteellisen tutkimuksen tuloksia – vertaisarvioinnit ovat käynnissä. Ennakkotietojen mukaan todellisuus on noin kolmasosa ympäristöviranomaisten normiarvoista.

CO₂ päästöjen osalta ilotulitukset ovat lähes hiilineutraalit, koska ruudin polttoaine on aina puuhiiltä. Laskennallisesti 1 tonni ruutia vapauttaa noin 489 kg CO₂:ta. Ilotulitteet sisältävät myös muita seoksia kuin ruutia, joten voidaan arvioida CO₂ tuoton hieman pienemmäksi eli noin 420 kg/tn palavaa massaa. Suomessa käytettävät ilotulitteet tuottavat siis arviolta noin 120 tonnia CO₂:ta per vuosi.

Onko tämä paljon? Vertauksena, keskivertoauto tuottaa 119g CO₂:ta per km. Eli kymmenen autoa jotka ajavat 10,000 km tuottavat suurin piirtein saman. Koko Suomen vuosittaiset päästöt ovat n 50 Miljonaa tonnia/vuodessa.

Räiskintä on melua.

EU standardit rajaavat ilotulitteen äänen 120dB:hen. Sen äänekkäimpiä kuluttajatuotteita markkinoilla ei ole. Mutta löytyy myös hiljaisia ilotulitteita. Niillä pystyy ampumaan hiljaisen ja tunnelmallisen ilotulituksen.

Toimialan käyttöön ottama ”Äänimerkki” kertoo ostajalle tuotteen äänitason. Lähdetietona toimii tyyppitestauksessa mitatut todelliset standardinmukaiset äänitasot.

Silti äänekkäitä tulitteita ostetaan koska monen mielestä itse ääni on osa elämystä. Meluasiassa kahden eri kansalaisryhmän, uudenvuoden tulittajat ja eläinsuojelijat, intressit törmäävät. Tosin, Suomessa saa vuodessa ampua vapaasti ilotulitteita vain 8 tuntia.

Roskaaminen

Ilotulitteiden ”kuoret” valmistetaan pääosin pahvista, paperista ja liimasta jotka ovat *maatuvia aineksia*. Useissa tuotteissa kuituperusteisten osien paino on moninkertainen aktiivisten aineiden eli pyromassan verraten.

Joissakin ilotulitteissa on käytetty muoviosia ulkonäkö- tai rakennesyistä. Lentävistä osista ”ei maatuva” rakenneosat ovat jo poistumassa kokonaan Suomessa. Jos haluaa välttää muoviosien jäämistä luontoon kannattaa tunnollisesti kerätä kaikki pakkausjätteet ammunnan jälkeen.

CEN standardit tulevat ottamaan kantaa ei-maatuva ja ei-kierrätettävän muovin käyttöön juuri alkavalla uudistuskierröksellä. Voimme olettaa että muoviroskaongelma tulee kokonaan häviämään ilotulitteiden osalta.

Faktaa syvällisemmin

Mitä ilotulitteet sisältävät

Kaikkien ilotulitteiden tärkein komponentti on mustaruuti, jota käytetään joko sellaisenaan tai sekoitettuna muihin aineisiin. Mustaruuti on salpietarin, puuhiilen ja rikin sekoitus.

Ruuti, eri seoksina, on aine joka räjähtää ja nostaa ilotulitteen valopanoksen ilmaan, tai suihkuua palavana kaasuna rakettimeoottorin perästä. Ruudin seos myös räjäyttää auki tähtipommin kuvion korkealla taivaalla.

Tuottamaan ilotulitteiden värejä ja muita efektejä käytetään metalleja, ei-metalleja ja suoloja. Näiden yhdisteiden avulla valmistetaan ”efektipalloja” jotka sijoitetaan ilotulitteeseen ja jotka palaessaan ilmassa tai maassa muodostavat värikkäät tähtikuviot tai muut efektit. Palaessaan ”efektipallot” muuttuvat pääosin oksideiksi tai oksidaatiotuotteiksi. Ruudin ja efektien palaminen ei ole täydellistä ja prosessissa syntyy kaasuja, nokea, pienhiukkasia sekä tulitteen kuoren hajonneita palasia.

Kun ruuti palaa muodostuu myös valkoista savua. Tämän on pääosin vesihöyryä joka tiivistyy palamisessa syntyvien pienhiukkasten ympärille. Vesihöyryä on aina ilmassa ja sitä syntyy myös ruudin palamistuotteena.

Metallit

Seuraavassa osiossa on yhteenvedo tavallisimmista kemikaaleista ilotulitteissa, mihin niitä käytetään ja mikä niiden ympäristövaikutus on.

Noin 100:sta tunnetusta maapallomme alkuaineesta noin 80 ovat metalleja. Maapallon kaikkein yleisimmät aineet, rauta ja alumiini, ovat metalleja. Metallit ovat luonnollinen osa ympäristöämme, ja useat metallit ovat elintärkeitä eli välttämättömiä elimistölle ja luonnolle. Kuitenkin jotkut alkuaineet ovat suurissa pitoisuuksissa haitallisia kasveille, eläimille ja ihmisille.

Käsitettä ”raskasmetalli” näkee joskus käytettävän julkisuudessa negatiivisessa mielessä ilotulitteiden yhteydessä. Tällä

saatetaan tarkoittaa esim lyyjyä, mutta myös toisia metallisia alkuaineita. Käsitettä ”raskasmetallit” ei kuitenkaan kannata käyttää ei ilotuliteiden eikä muittenkaan tuotteiden yhteydessä, koska käsitteen sisällölle ei ole yksiselitteistä tieteellistä määritelmää. On parempi tarkastella asiaa aine kerrallaan.

EU on velvoittavissa standardeissa määritellyt mitä metalleja pyroseoksissa saa käyttää. Aikaisemmin esim lyyjyoksiidia käytettiin sekä perinteisen öljyvärin täyteaineena että rätinä tehosteena ilotulitteessa. Mutta koska aine voi aiheuttaa pysyviä vaurioita elimistölle, sen käyttö eri tarkoituksiin on kielletty ja se on korvattu toisilla aineilla. Niin myös ilotulitteissa, ja CE merkinnän mukana lyyjyn käyttö pyroseoksissa on kokonaan loppunut.

Alumiini (Al): Alumiini, metallisessa muodossa, on tavallista ilotulitteissa. Sitä käytetään aikaansaamaan valkoisia ja vilkkuvia efektejä. Palaessaan metalli oksidoituu alumiinioksidiksi, joka on saven rakenneosa. Alumiini on maakuoren kolmanneksi yleisin metalli ja esiintyy yleensä oksidoidussa muodossa.

Antimoni (Sb): Antimonia käytetään pyroseoksissa koska sen läsnäolo pienissäkin määrissä aikaansaa palamisen kirkkaalla liekillä. Antimoni on harvinainen alkuaine, ja monet sen yhdisteet ovat suurissa pitoisuuksissa haitallisia ihmisille ja eläimille. Ilotulitteissa käytettävät määrät ovat erittäin pieniä, varsinkin verrattuna määriin joita käytetään lasi-, muovi- ja vaatetus-teollisuudessa. Ainetta esiintyy myös luonnossa, enimmäkseen antimonisulfidina Sb_2S_3 , mineraalissa stibnitti.

Bariumi (Ba): Bariumia ja sen yhdisteitä käytetään aikaansaamaan ilotulitteiden vihreitä värejä. Bariumnitraatti hajoo palotapahtumassa ja reagoi muiden aineiden kanssa sitoutuen pysyviksi sulfaatti- tai nitraattiyhdisteiksi. Nämä yhdisteet ovat hyvin heikosti veteen liukenevia, joten niiden vaikutus ekosysteemiin on erittäin vähäinen. Luonnossa alkuaine barium esiintyy juuri bariumsulfaatin muodossa, ja sen haitallisuus on hyvin alhainen. Bariumsulfaattia

käytetään röntgentutkimusten varjoaineena, valkoaineena paperissa ja väripigmenttinä.

Lyyjy (Pb): Poistunut CE merkityistä ilotulitteista.

Rauta (Fe): Rauta on maakuoren neljänneksi yleisin aine. Lisätään usein ilotulitteisiin kipinöinnin vahvistamiseksi. Rauta on hyvin tavallinen aine ja se on elintärkeä sekä eläimille että kasvistolle. Rautaa tarvitaan mm veren hemoglobiinissa jotta verisolut pystyisivät kuljettamaan happea muille soluille.

Kalium (K): Kalium ja sen suolat saavat liekin palamaan violetin värisenä. Kalium on myös salpietarin ainesosa eli se sisältyy mustaruutiin. Kalium on maakuoren seitsemänneksi yleisin aine, ja esiintyy runsaasti mm merivedessä. Kalium on tärkeä lannoitteen osa, ja sillä on merkittävä tehtävä ihmiskehon toiminnassa.

Kupari (Cu): Kuparia, karbonaatti- tai oksidimuodoissa, käytetään sinisen värin aikaansaamiseksi ilotulitteissa. Kuparia löytyy pienissä määrissä kaikkialla luonnossa. Se on mm entsyymien rakenneosaa, on osa veren hapenkuljetusjärjestelmää ja kasvien fotosynteesiä. Kuparin läsnäolo on kaiken elämän ylläpidon edellytys. Maaperiin jossa kuparipitoisuus on hyvin alhainen, tuodaan kuparia lannoitteissa jotta viljely yleensäkin olisi mahdollista. Toisaalta, jos kuparin pitoisuus on korkea niin sen yhdisteet voivat olla haitallisia ihmisille ja kasveille.

Ilotulitteiden käyttämät kuparimäärät ovat hyvin pienet; on laskettu että Ruotsissa myytäviin kissan ja koiranruokiin on lisätty enemmän kuparisuoloja kuin mitä ko. maan ilotulitteissa on. Ympäristössä suurimmat kuparin lähteet ovat kuparia sisältävät lannoitteet, kupari joka liukenee kupariputkista tai kuparikatoista ja siirtyy ympäristöön.

Magnesium (M): Magnesiumia käytetään metallisessa muodossa, usein yhdessä alumiinin kanssa, aikaansaamaan valkoisia ja vilkkuvia efektejä. Magnesium oksidoiduu palon aikana magnesiumoksidiksi, joka on vaaraton aine ja jota käytetään mm lääkkeissä (esim.

liikahappoisuuteen). Magnesium on maakuoren kahdenneksi yleisin aine.

Natrium (Na): Natriumsuolat antavat keltaista väriä ilotulitteille. Natrium on hyvin yleinen aine ympäristössä. Sitä on myös ainessa kuten keittosuola, sooda, leivontajauho, salpietari jne. Natriumin positiivinen ioni on meriveden tärkein positiivinen ioni ja sen olemassaolo on elämän ylläpidon edellytys. Natrium on kuudenneksi tavallisin alkuaine maankuorella.

Strontium (Sr): Strontiumsuolet antavat ilotulitteille niiden punaisen värin. Luonnonmukaista strontiumia jota käytetään ilotulitteissa ei pidä sekoittaa ydinkokeissa ja reaktoreissa syntyvään radioaktiiviseen strontiumisotooppiin (Sr-90). Strontiumia esiintyy vähäisesti elintarvikkeissa ja juomissa. Maankuorella strontiumia esiintyy mineraaleina strontiumkarbonaattina ja strontiumsulfaattina. Ilotulitteissa vapautuva strontium muuntautuu luonnossa vaikeasti liukeneviksi yhdisteiksi kuten sulfaateiksi tai karbonaateiksi.

Titani (Ti): Titaanista on tullut lyyjyn korvike ilotulitteissa ja sitä käytetään kipinöinnin vahvistamiseksi. Titaani on lähes myrkytöntä sekä metallina että sen oksidimuodoissa. Sitä käytetään mm keinooniveliä tekemiseen, hammastahnan valkoisena aineena, sementissä ja värien täyteaineena. Titaani on maankuoren yhdeksänneksi yleisin aine. Titaania esiintyy yleisenä hivenaineena kasvi- ja eläinkunnassa.

Vismutti (Bi): Vismutti korvaa osaksi lyyjyn rätinää aiheuttavissa efekteissä. Vismutti on harvinainen alkuaine, jota on kauan käytetty lääketieteessä. Vismutin haitoista ei ole dokumentoitua tietoa.

Ei-metallit

Kloori (Cl): Alkuaine kloori esiintyy ilotulitteissa kloraatteina tai perkloraatteina, joidenka tehtävä on tuoda happea polttotapahtumaan. Lisäksi kloorin läsnäolo vahvistaa värien muodostumista. Kloorit ja perkloorit ovat suurissa pitoisuuksissa myrkyllisiä kasveille ja leville. Perklooraattien osuutta on vähennetty uusissa pyromassoissa perklooraattijäännösten vähentämiseksi. Palon

aikana kloori redusoituu ja muodostaa klorideja. Kloridijoini on meriveden tavallisin negatiivinen ioni. Kloori löytyy luonnosta kaikkialta ja on elintärkeä melkein kaikille elämän muodoille, myös ihmiselle. Keittosuola on kloorin ja natriumin muodostama yhdiste.

Hiili (C): Hiili on mustaruudin ainesosa. Mustaruudin tekemiseen käytetään ainoastaan puuhiiltä. Puuhiiltä käytetään myös lääketieteessä, vedenpuhdistamiseksi ja grillihiilenä. Hiilen palaessa muodostuu hiilidioksidia ja vettä. Ilotulitteiden hiili tulee metsistä joten ilotulitteet ovat tavallaan hiilidioksidipäästöjen osalta neutraaleja.

Rikki (S): Rikki on mustaruudin ainesosa. Rikki on sen sulfidi- ja sulfaatti yhdisteiden muodossa on hyvin tavallinen luonnossa, Rikki on myös elämälle keskeinen komponentti koska se on aminohappojen rakenneosa. Aminohapot ovat taas proteiinien rakenneosa. Rikki on sen lisäksi monen teollisuuskemikaalin ainesosa ja rikkiä tarvitaan lannoite ja prosessi-teollisuudessa.

© Anders Hällinder, GFF, reworked and updated PITE r.y

Alla: ote CEN standardista, luettelo aineista joita ei saa olla CE-merkityssä ilotulitteessa.

- arsenic or arsenic compounds;
- hexachlorobenzene;
- mixtures containing a mass fraction of chlorates greater than 80 %;
- mixtures of chlorates with metals;
- mixtures of chlorates with red phosphorus (except when used in Christmas crackers, party poppers or snaps);
- mixtures of chlorates with potassium hexacyanoferrate(II);
- mixtures of chlorates with sulfur (these mixtures are allowed for friction heads only);
- mixtures of chlorates with sulfides;
- lead or lead compounds;
- mercury compounds;
- white phosphorus;
- picrates or picric acid;
- potassium chlorate with a mass fraction of bromates greater than 0,15 %;
- sulfur with an acidity, expressed in mass fraction of sulphuric acid, greater than 0,002 %;
- zirconium with a particle size of less than 40 µm.