

Ilotulitus ja ympäristötekijät

Ilotulitustaiteen edistämisyhteisö r.y. : Faktatietoa ilotulituksesta

2019-02-12/v2

Ilotulitus ja ympäristö

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

Ilotulittamista kritisoidaan sen ympäristövaikutuksista, onnettomuuksista ja siitä että se häiritsee eläimiä. Sanotaan että se on turhaa toimintana. Samantyyppisiä puolesta ja vastaan argumentteja voisi käyttää hyvin monesta asiasta mitä ihmiset tekevät vapaaehtoisesti. Siksi pitää punnita asiallisesti toiminnan positiiviset ja negatiiviset tekijät ja käydä keskustelua faktatietoon perustuen.

Tämän lehtisen tarkoitus on antaa faktatietoa varsinkin ympäristöasioista keskustelun pohjaksi.

Faktaa pähkinänkuoressa

Paljonko ilotulitteita ammutaan Suomessa vuosittain?

Tarkka lukua ei ole mutta arvio on että n. 900.000 ostotapahtuman kautta hankitaan n. 30 milj. kuluttajatuotetta vuosittain. Yli 2 milj. suomalaista juhliivat ilotulitteiden kera. Ammattinäytöksiä on alle 1000 kpl. vuodessa ja niissä ammutaan arviolta 200.000 pommia. Tilastojen mukaan Suomeen tuodaan vuodessa n 1400 tonnia ilotulitteita joissa 250 tonnia palavaa massaa. Suomi ei ole suuri käyttäjä EU:ssa, mutta osuus kansasta joka ampuu uudenvuodentulitteita on korkea.

Syntykö ilotulittamisesta paljon vahinkoja?

Jokainen vahinko on liikaa! Silmävahinkoja on sattunut viime vuosina päälle 10kpl/a, muiden sairaalatapausten määrästä ei ole tilastoa. Tuotevirheistä syntyneet henkilö tai omaisuusvahingot ovat koko ajan vähentyneet, mutta käyttövirheet ovat suuri onnettomuuslähde.

Tulipalotilastoja väärentää monet ilotulitteilla tahallisesti sytytettyt jätteasiapalot.

Synnyttävätkö ilotulitteet paljon myrkyllisiä raskasmetallipäästöjä?

Eivät, koska myrkyllisten raskasmetallien käyttö ilotulitteissa on EU:ssa kielletty. Niitä ei ole CE-merkityissä ilotulitteissa.

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 aina pysty erottelemaan hiukkasten tarkkoja lähteitä. Tässä asiassa on tiede edistyttyt 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 pienhiukaspäästöt 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 hiukaspäästöt jäävät ja herkätkä henkilöt saattavat kärsiä.

Verrattuna muihin hiukkaslähteisiin ilotulitusten pienhiukaspäästöt ovat todella mitättömät.

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/tonni palavaa massaa. Kaikkien Suomessa käytettävät ilotulitteet tuottavat arviolta vuodessa noin 120 tonnia CO2:ta.

Onko tämä paljon? Vertauksena, yksi ihminen tuottaa hengitysilmassaan n 1 tonnin CO2:ta. Eli ilotulitteet tuottavat yhtä paljon kun 120 ihmistä. Koko Suomen vuosittaiset päästöt ovat n 50 Miljonaa tonnia/vuodessa.

Räiskintä on melua.

EU standardit rajaavat ilotulitteen äänen 120dB:hen. Sen äänekkäimpiä kuluttaja-tuotteita markkinoilla ei ole. Mutta markkinoilta löytyy myös hiljaisia ilotulitetuotteita. Niillä pystyy ampumaan hiljaisen ja tunnelmallisen ilotulituksen.

Silti äänekkäitä tulitteita ostetaan eniten koska monen mielestä itse ääni on osa elämästä. Meluasianssa kahden eri kansalaisryhmän, uudenvuoden tulittajat ja eläinsuojelijat, intressit törmäävät.

Faktaa syvällisemmin

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 käytetään muoviosia ulkonäkösyistä tai teknisistä rakennesyistä. Jos haluaa välttää muoviosien jäämistä luontoon kannattaa tunnollisesti kerätä jäänteet ammunnan jälkeen. Taikka pyrkiä hankkimaan tuotteita joissa ei ole muoviosia.

Mutta on paikka jossa muovin käyttö on turvallisuussyistä toistaiseksi tarpeellinen. Tämä on keppiraketin moottorin sisäkuori. Siinä on ohut muovikuori puristettuna pahvisen ulkokuoren

sisään, ja tämän ansiosta rakettimoottori on olennaisesti turvallisempi.

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 rakettimoottorin 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 yhteenveto 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 lyyjyksiä käytettiin sekä perinteisen öljyvärin täyteaineena että räntinä tehosteena ilotulitteissa. 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 EU:ssa sallituissa tuotteissa.

Alumiini (Al): Alumiini, metallisessa muodossa, on tavallista ilotulitteissa. Sitä käytetään aikaansaamaan valkoisia ja vilkkuvia efektejä. Palaessaan metalli oksidoiduu 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 käytetään aikaansaamaan ilotulitteiden vihreitä värejä. Jotkut bariumyhdisteet voivat olla haitallisia ympäristölle. Tämä pätee mm. bariumnitraattiin jota saattaa olla ilotulitteissa. Bariumnitraatti kuitenkin reagoi herkästi palaessaan muiden aineiden kanssa ja ilotulitteen barium sitoutuu pysyviksi sulfaatti- tai nitraattiyhdisteiksi. Nämä yhdisteet ovat heikosti veteen liukenevia, joten niiden oletetaan vaikuttavan ekosys-

teemiin hyvin vähän. Luonnossa alkuaine barium esiintyy juuri bariumsulfaatin muodossa, ja sen haitallisuus on 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 rakenneosa, on osa veren happikuljetusjärjestelmää ja kasvien fotosynteesiä. Kupari on elämän ylläpidon edellytys. Maaperiin jossa kuparipitoisuus on hyvin alhainen, tuodaan kuparia 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. liikkahappoisuuteen). Magnesium on maakuoren kahdenneksi yleisin aine.

Natrium (Na): Natriumsuolat antavat keltaista väriä ilotulitteille. Natrium on hyvin yleinen aine ja esiintyy monessa muodossa ympäristössä: 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 maankuoressa.

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. Maankuoressa strontiumia esiintyy mineraalina strontiumkarbonaatti. 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 keino nivelien tekemiseen, hammastahnan valkoisena aineena, sementissä ja värien täyteaineena. Titaani on maankuoren yhdenneksi yleisin aine. Titaania löytyy kasvista sekä hivenaineen ihmisen ruumiista.

Vismutti (Bi): Vismutti korvaa osaksi lyyjyn räätinää 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. Kloraatit ja perkloraatit ovat suurissa pitoisuuksissa myrkyllisiä kasveille ja leville. Perkloraatien osuutta on

vähennetty uusissa pyromassoissa perkloraatijäännösten vähentämiseksi. Palon aikana kloori redusoituu ja muodostaa klorideja. Kloridijononi 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 prosessiteollisuudessa.

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