

## Fyrverkerier – metaller i luften?

Det är svårt att mäta luftföroreningar från fyrverkerier. Vindens riktningar i förhållande till mätstationen är avgörande liksom vindhastigheten och utsläppshöjden.

Området som ligger i vindriktningen från fyrverkerier drabbas hårdast d v s där uppstår de högsta halterna. Vindstyrkan blir avgörande för hur snabbt utspädningen sker. Svaga vindar ger högre halter och starka vindar lägre halter. Ytterligare en faktor är utsläppets höjd över mark. Fyrverkerier bränns mestadels av på relativt hög höjd vilket ger lägre luftföroreningshalter ju närmare marken man kommer.

Förbränningen av fyrverkerier sker vid mycket hög temperatur (2000 – 3000 grader C). Vid förbränningen bildas gasformiga föroreningar som t ex svavel- och kväveoxider samt partikulära metallföreningar. De flesta metallerna i luften förekommer i partikulär form som oxider adsorberande på eller direkt bundna till partiklarna. Kvicksilver förekommer främst i gasfas.

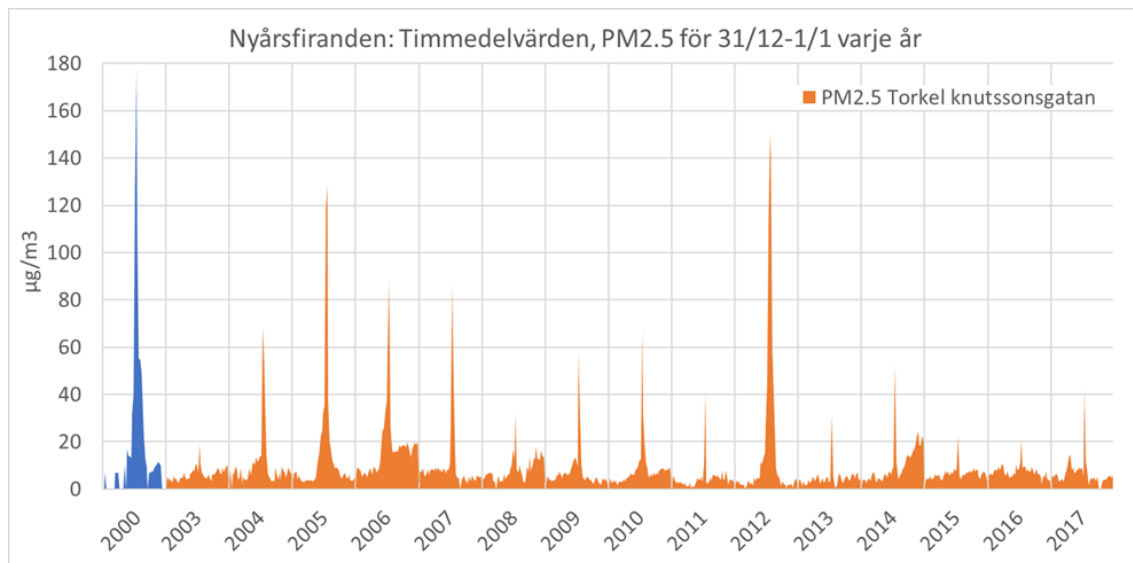
Fyrverkerier ger kortvarigt förhöja halter av stoftpartiklar i luften. Stoftpartiklarna innehåller bland annat tungmetaller. Mätningarna av stoftpartiklar d v s partiklar som mestadels är mindre än  $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (miljondels meter). Mätningar av partiklar sker kontinuerligt i Stockholm. Att mäta metaller är däremot komplext och SLB-analys äger ingen mätutrustning för mätning av metaller i utomhusluft.

För metaller förutom kvicksilver kan en automatisk filterprovatagare användas. Filtren analyseras därefter på ackrediterat laboratorium där halter av olika metaller kan bestämmas.

Kvicksilver gasfas mäts med hjälp av glasrör innehållande kvartssand belagd med guld s k guldfälla. Kvicksilver "fastnar" på guldets. Kvicksilver som fastnat kan senare mätas efter uppvärmning med en fluoresensspektrometer. (Förenklat beskrivet)

Kvicksilver i partikelfas mäts genom att en partikelfälla bestående av ett kvartsfiberfilter monteras i kvartsglasrör. Partiklarna deponeras kan senare mätas efter uppvärmning med en fluoresensspektrometer. (Förenklat beskrivet)

SLB-analys har mycket svårt att uppskatta kostnaden för mätning av metaller. Eftersom vindriktning och vindhastighet kan variera så skulle sannolikt mätutrustning för metaller behövas placeras på mer än ett ställe. Fyrverkerier bränns av under en mycket kort tid och det krävs att mätutrustningen står i vindriktningen. SLB-analys kan inte rekommendera mätningar av metaller från fyrverkerier sett ur ett hälsoperspektiv då exponeringstiden är kort. Däremot kan vi genom våra partikelmätningar identifiera nyårsfyrverkerier i enlighet med figur 1. Det är svårt att dra några långgående slutsatser eftersom halterna påverkas av meteorologin. Senaste årens debatter om fyrverkeriers negativa effekter (människor skadas, djur som blir rädda) kan dock ha påverkat användningen eftersom toppar med höga halter verkar vara avtagande sedan år 2012.



**Figur 1.** Halter av PM 2.5 under nyårsfirande (timmedelvärden 30/12-1/1) ovan tak på Södermalm.

De högsta timmedelhalterna under 2017 inträffade den 29 januari och orsakades av en episod av mycket smutsig luft från Europa som transporterades in över Stockholm. Timmedelhalten låg då  $77 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vid samma mätstation som ovan. Halttoppar orsakade av fyrverkerier år 2000, 2005, och 2012 var betydligt högre. Normalt ligger timmedelvärdet av PM<sub>2,5</sub> runt  $5 - 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2.5</sub>

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges normvärden för PM<sub>2.5</sub> för årsmedelvärde och avser skydd för människors hälsa. I Tabell 1 jämförs 2017 års mätresultat av PM<sub>2.5</sub> med gällande miljö kvalitetsnorm. Mätningarna för PM<sub>2.5</sub> inom staden följer riktlinjerna i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (NFS 2016:9) vilket innebär att mätstationerna är placerade i gaturum eller motsvarande område där det är sannolikt att befolkningen exponeras för de högsta halterna. Mätningarna visar därmed att miljö kvalitetsnormen för PM<sub>2.5</sub> med största sannolikhet följs längs alla gator och vägar i Stockholm.

**Tabell 1.** Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM<sub>2.5</sub>, år 2017 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen (MKN) och EU-norm.

MKN och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsg GATA	Sveav GATA <sup>1</sup>	Essing GATA	Torkel UB
25	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	6,0	4,9	4,9	4,1

GATA = gatumiljö, UB = urban bakgrund

<sup>1</sup> Ej helårsdata p.g.a. mätavbrott under perioden 17 oktober – 4 december, total datafångst 81 % under 2017.