

Notat om indikative partikelmålinger

Jan Holst Jensen, Charlottenlund, 2014-08-28

Private indikative partikelmålinger udført ved hjælp af en kommercielt let tilgængelig partikeltæller.

Partikeltælleren er en Dylos DC1700, en amerikansk fremstillet partikeltæller, som er i stand til at registrere luftbårne partikler hvis de er større end 0,5 μm . Alle registrerede partikler bliver af tælleren delt op i to størrelsesklasser: 0,5 μm – 2,5 μm og større end 2,5 μm . Partikeltallene sendes hvert minut til en mini-computer som antal målte partikler per kubikfod luft. Computeren arkiverer alle data og gør dem tilgængelige via nettet.

Tælleren kan erhverves for ca. 4500,- DKK og en færdig opstilling med tæller, mini-computer og software kan derfor klagøres for omtrent 6000,- DKK.

Tælleren er opstillet på en altan i 2. sals højde i en lejlighed i Charlottenlund. Der er ingen brændeovne i ejendommen, men mange brændeovne i de omkringliggende villaer.



<http://www.dylosproducts.com/dc1700.html>

De registrerede partikeltal omregnes fra partikler per kubikfod til partikler per cm^3 vha. en simpel enhedskonvertering. Vi har her valgt at koncentrere os om partikler i størrelsesklassen 0,5 μm - 2,5 μm . Dels fordi de fleste røgpartikler er mindre end 2,5 μm og dels fordi vi så får mulighed for en vis sammenligning med WHO's anbefalede grænseværdier for PM2.5.

Tælleren har kørt kontinuert i to år, resulterende i ca. en halv million opsamlede datapunkter per år. Resultaterne er tydelige – en partikeltæthed der er 4-5 gange højere om vinteren Dec-Jan-Feb end om sommeren Jun-Jul-Aug.

Vi kan give en grov estimering af PM2.5 ud fra en betragtning om gennemsnitlige partikelstørrelser og -massefylder. Estimatet lyder at 38 partikler/ cm^3 svarer til et PM2.5 niveau på 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette estimat er konservativt og vil under normale omstændigheder undervurdere det faktiske PM2.5 niveau. [1]

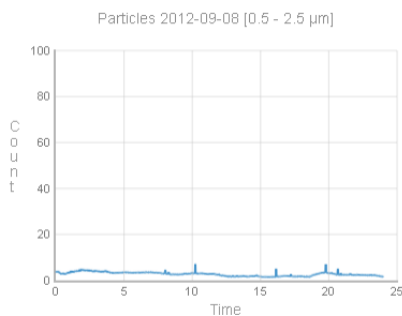
Anvender vi estimatet kan vi se at WHO's 2005 tærskelværdi for 24-timers gennemsnitligt PM2.5 formentlig overtrædes mange gange i løbet af fyringssæsonen, men aldrig om sommeren.

[1] "Preliminary Screening System for Ambient Air Quality in Southeast Philadelphia", Drexel University

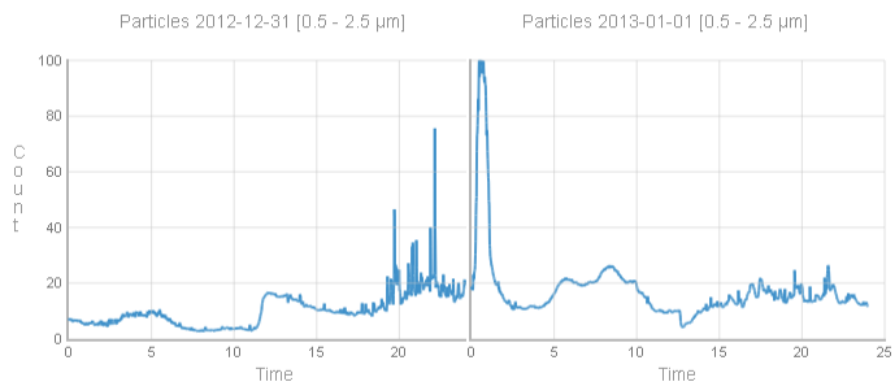
Eksempler på opsamlede data

De følgende eksempler er fra det første års opsamlinger. Y-aksens "Count" viser partikler per cm^3 ; X-aksen er tidspunktet på døgnet i timer.

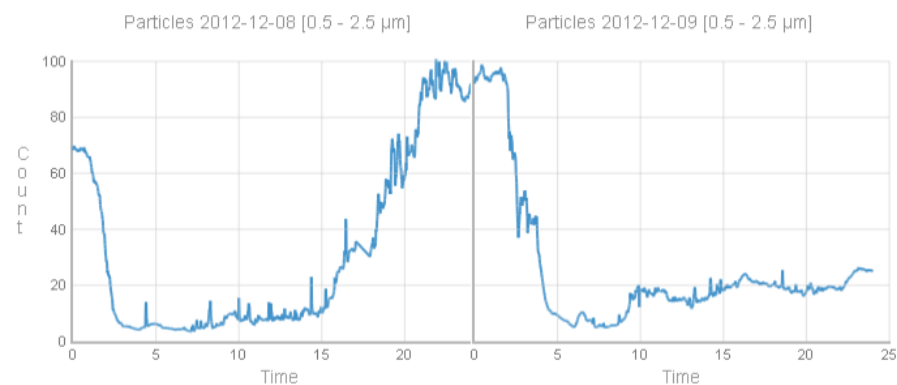
På en almindelig sommerdag hvor der er god frisk luft vil tællerdata ofte se ud som nedenfor – et helt uproblematisk partikelniveau uden særlige udsving. Selv om altanen vender ud mod en parkeringsplads registreres trafikvariationen hen over døgnet dårligt nok. Det stemmer med at størstedelen af trafikens forurening i 2. sals højde vil være ultrafine partikler $< 0,5 \mu\text{m}$ der ikke registreres af tælleren.



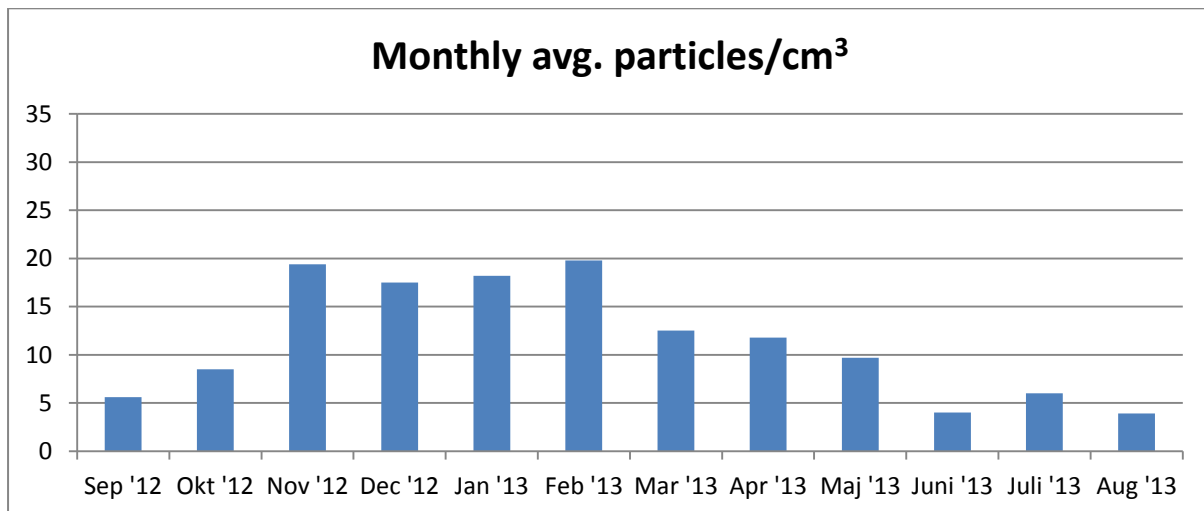
Anderledes ser det ud i fyringssæsonen og særligt nytårsaftnen. Her 31/12 2012 til 1/1 2013.



Det er værd at sammenligne nytåret med denne december weekend (lør + søn) hvor der var særligt kraftige brænderøgsgener. Partikelniveauet når samme niveau som nytår, men varer ved i langt længere tid.



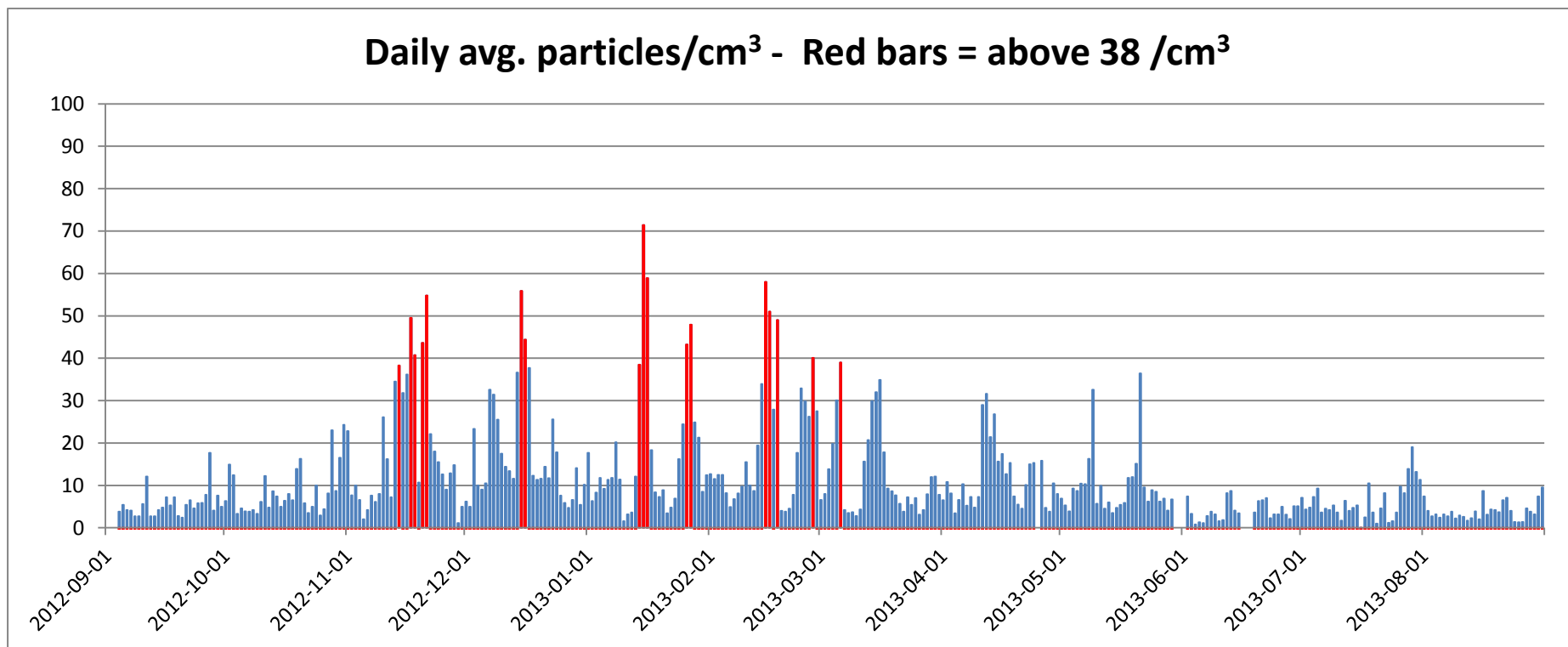
Resultater 2012-2013



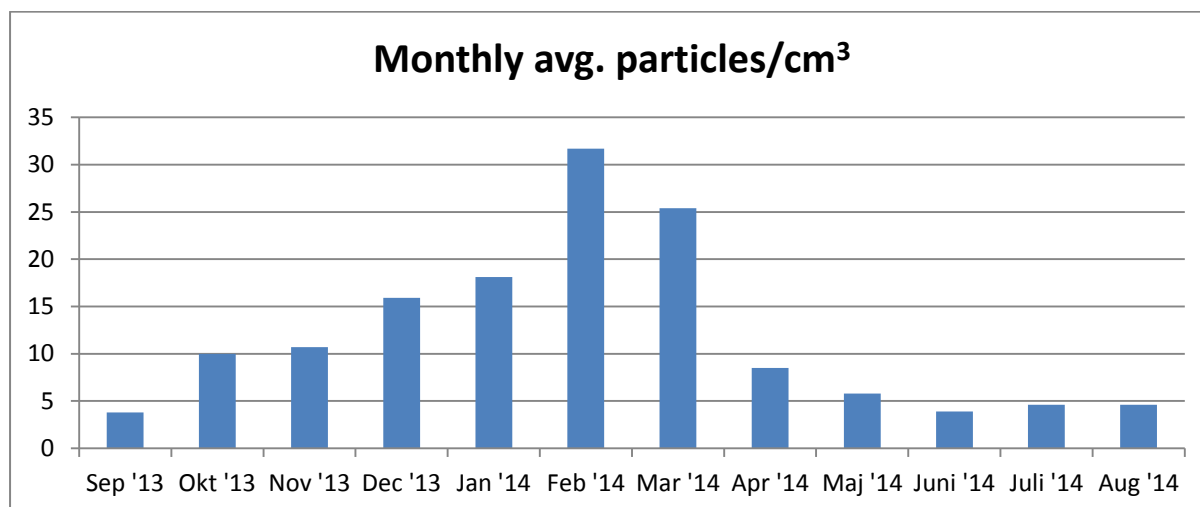
Årsgennemsnit: 11,5 partikler/cm³

Årstid	Partikler/cm ³ – gennemsnit
Sep Okt Nov	11,4
Dec Jan Feb	18,5
Mar Apr Maj	11,4
Jun Jul Aug	4,7

Døgngennemsnit 2012-2013. 17 overskridelser af 38 partikler/cm³.



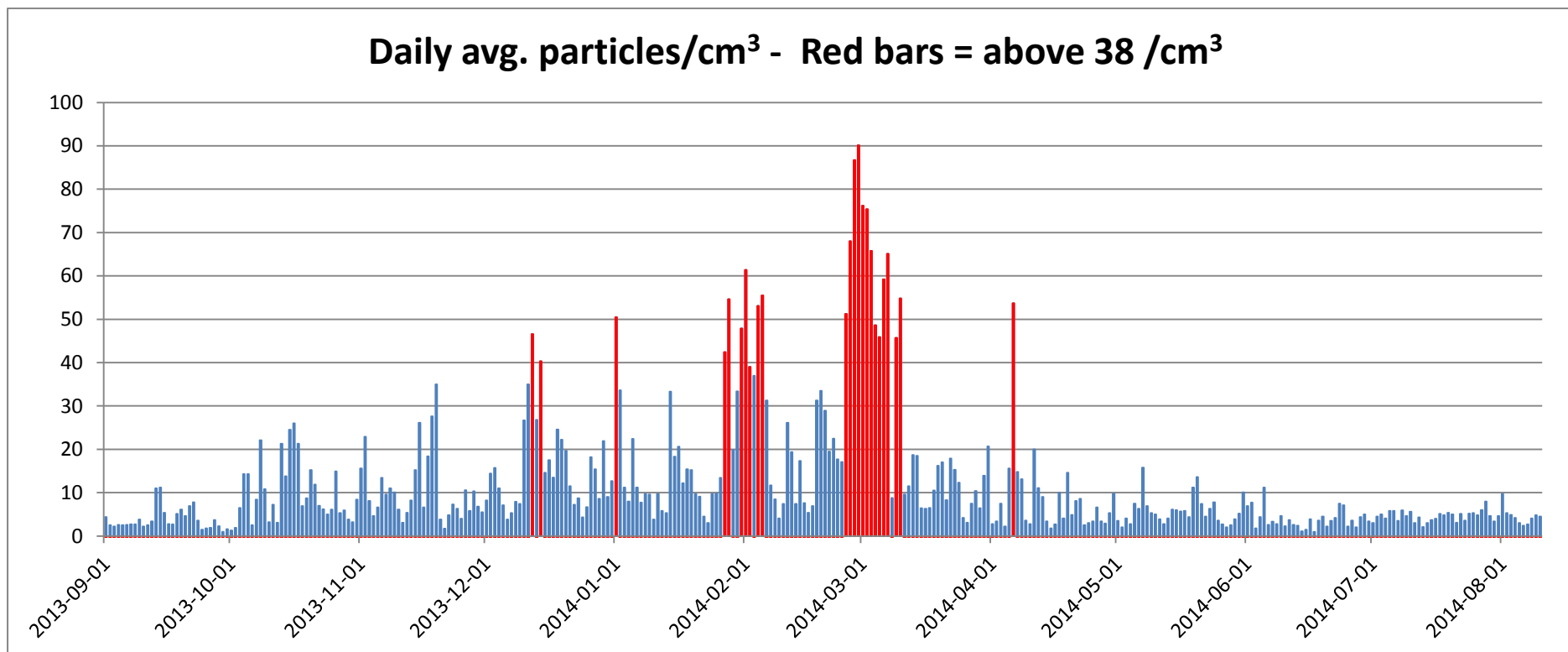
Resultater 2013-2014



Årsgennemsnit: 12,2 partikler/cm³

Årstid	Partikler/cm ³ - gennemsnit
Sep Okt Nov	8,2
Dec Jan Feb	21,5
Mar Apr Maj	13,3
Jun Jul Aug	4,3

Døgngennemsnit 2013-2014. 24 overskridelser af 38 partikler/cm³.



WHO 2005 Air Quality Guidelines

Table 1

WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: annual mean concentrations^a

	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Basis for the selected level
Interim target-1 (IT-1)	70	35	These levels are associated with about a 15% higher long-term mortality risk relative to the AQG level.
Interim target-2 (IT-2)	50	25	In addition to other health benefits, these levels lower the risk of premature mortality by approximately 6% [2–11%] relative to the IT-1 level.
Interim target-3 (IT-3)	30	15	In addition to other health benefits, these levels reduce the mortality risk by approximately 6% [2–11%] relative to the IT-2 level.
Air quality guideline (AQG)	20	10	These are the lowest levels at which total, cardiopulmonary and lung cancer mortality have been shown to increase with more than 95% confidence in response to long-term exposure to PM _{2.5} .

^a The use of PM_{2.5} guideline value is preferred.

Table 2

WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: 24-hour concentrations^a

	PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Basis for the selected level
Interim target-1 (IT-1)	150	75	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-2 (IT-2)	100	50	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 2.5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-3 (IT-3)*	75	37.5	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 1.2% increase in short-term mortality over the AQG value).
Air quality guideline (AQG)	50	25	Based on relationship between 24-hour and annual PM levels.

^a 99th percentile (3 days/year).