

Indikative partikelmålinger 2012-2015 i Charlottenlund

Jan Holst Jensen, Charlottenlund

Private kontinuerte partikelmålinger over en 3-årig periode udført ved hjælp af en kommercielt let tilgængelig partikeltæller.

Udstyr og metode

Partikelniveauet i udeluften i Charlottenlund er blevet fulgt fra september 2012 til november 2015.

Partiklerne er blevet målt vha. en kommercielt tilgængelig partikeltæller, en Dylos DC1700, som er i stand til at registrere luftbårne partikler hvis de er større end $0,5 \mu\text{m}$. Alle registrerede partikler bliver af tælleren delt op i to størrelsesklasser: $0,5 \mu\text{m} - 2,5 \mu\text{m}$ og større end $2,5 \mu\text{m}$. Tælleren sender hvert minut antal målte partikler per kubikfod luft (tælleren stammer fra USA) til en mini-computer som løbende arkiverer alle data og gør dem tilgængelige via nettet.

Tælleren kan erhverves for ca. 5000,- DKK og en færdig opstilling med tæller, mini-computer og software kan derfor klagøres for omtrent 6000,- DKK.



<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 $0,5 \mu\text{m} - 2,5 \mu\text{m}$. Dels fordi de fleste røgpartikler er mindre end $2,5 \mu\text{m}$ og dels fordi vi så får mulighed for en vis sammenligning med WHO's anbefalede grænseværdier for PM2.5.

Tælleren var opstillet på Lindegårdsvej 44 i Charlottenlund og befandt sig under hele forløbet på en altan i 2. sals højde. Der var ingen brændeovne i ejendommen (boligblok med lejeboliger), men mange brændeovne i de omkringliggende vilæer.

Resultater

Tælleren har kørt kontinuert i tre 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 $38 \text{ partikler}/\text{cm}^3$ 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]

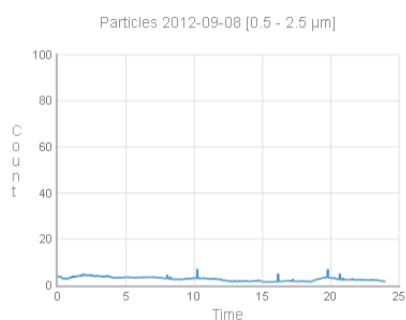
Anvender vi estimatet kan vi se at WHO's 2005 tærskelværdi for 24-timers gennemsnitligt PM2.5 formentlig overtrædes mange gange i løbet af fyringssæsonen, men aldrig om sommeren.

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

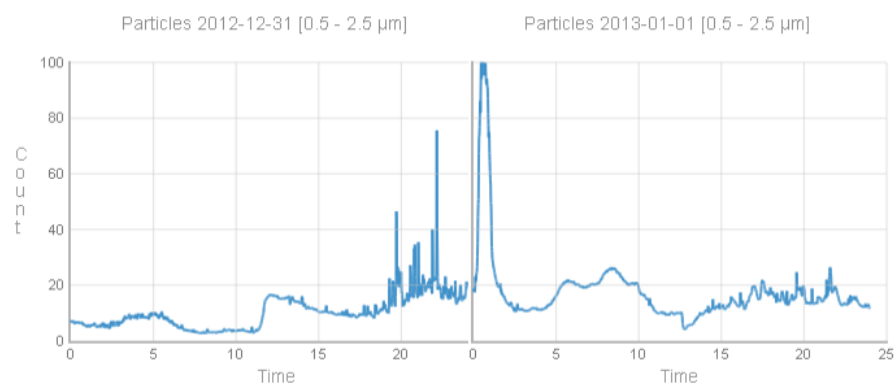
Eksempler på opsamlede data

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.

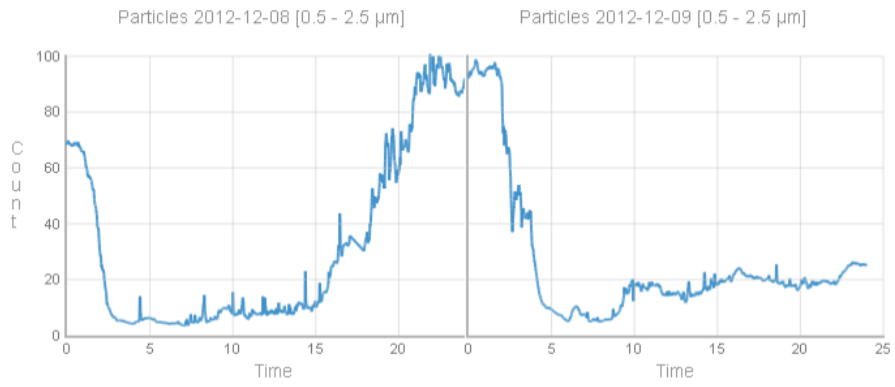
På en almindelig sommerdag hvor der er god frisk luft vil tællerdata ofte se ud som nedenfor – et helt uproblematisk partikelniveau uden særlige udsving. Selv om altanen vender ud mod en parkeringsplads registreres trafikvariationen hen over døgnet dårligt nok. Det stemmer med at størstedelen af trafikens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



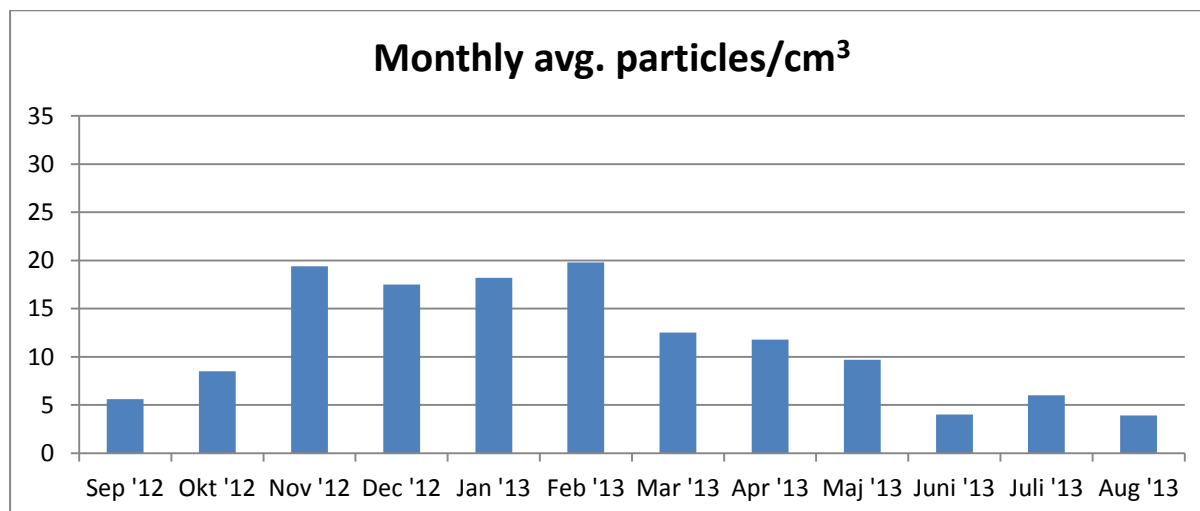
Anderledes ser det ud i fyringssæsonen og særligt nytårsaften. Her 31/12 2012 til 1/1 2013.



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.



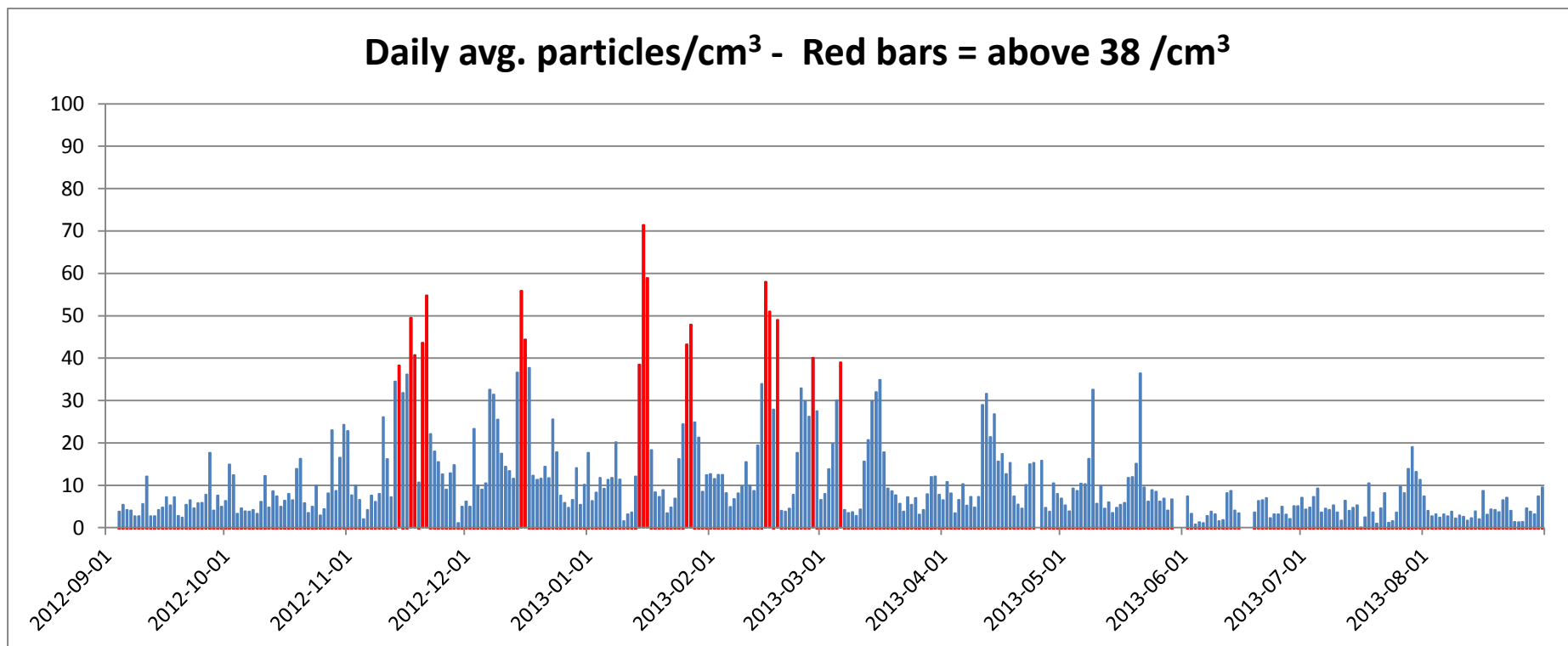
Resultater 2012-2013



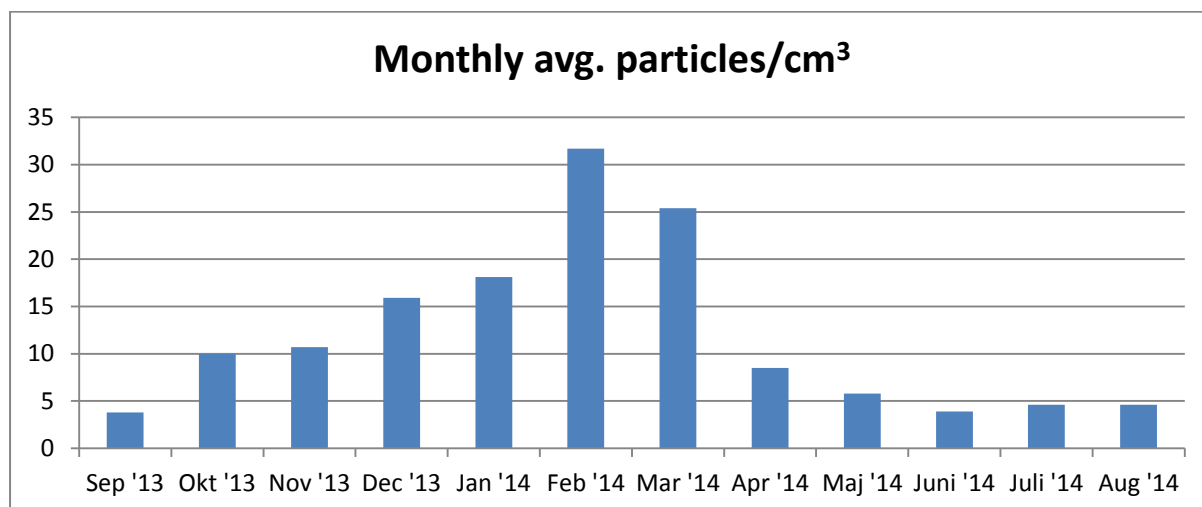
Årsgennemsnit: 11,5 partikler/cm³

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.



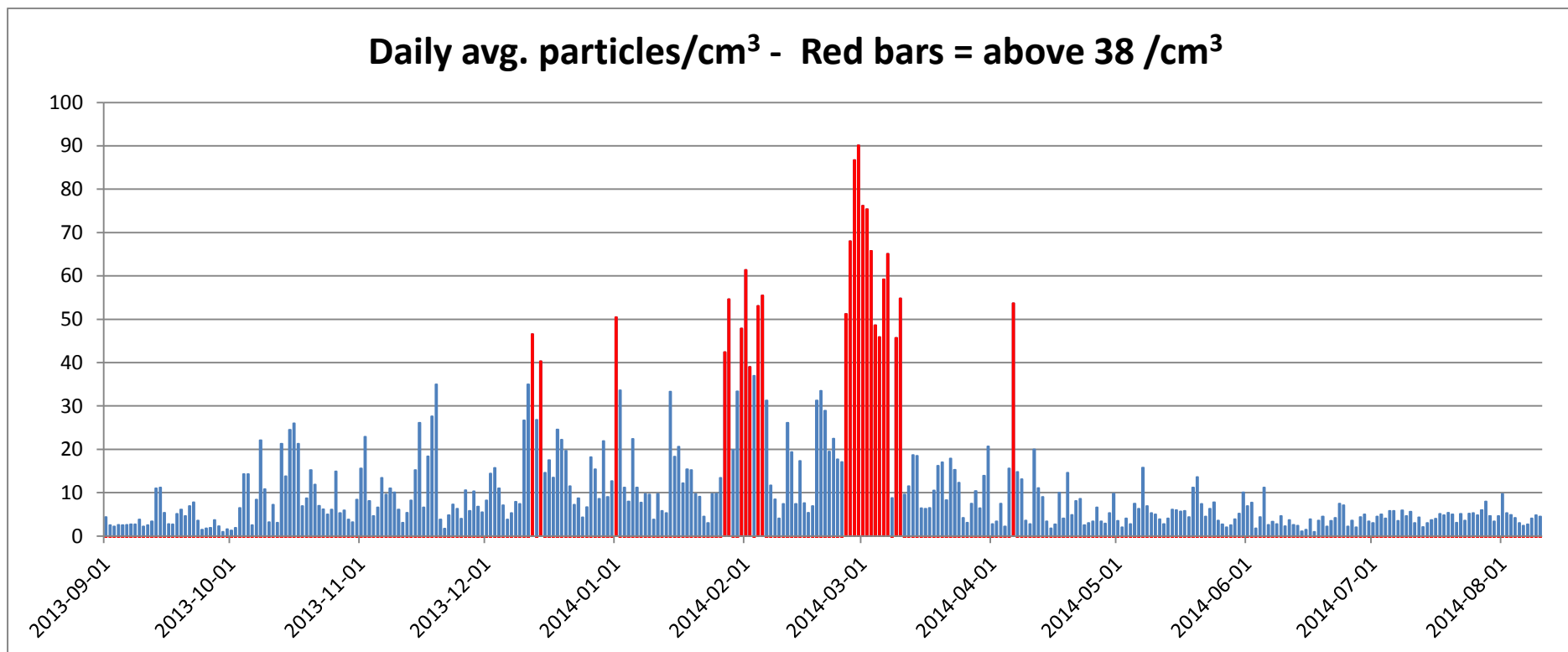
Resultater 2013-2014

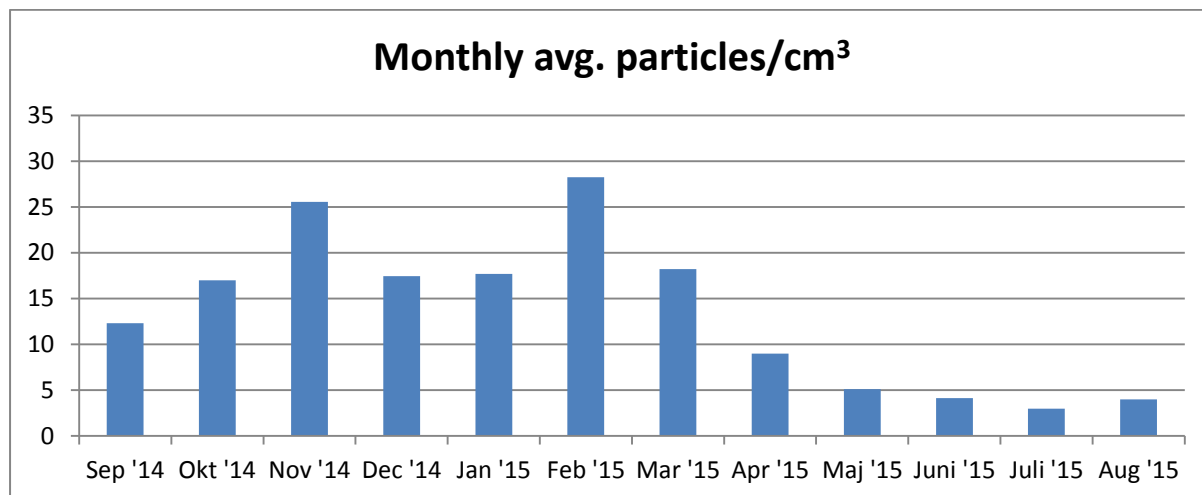


Årsgennemsnit: 12,2 partikler/cm³

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.

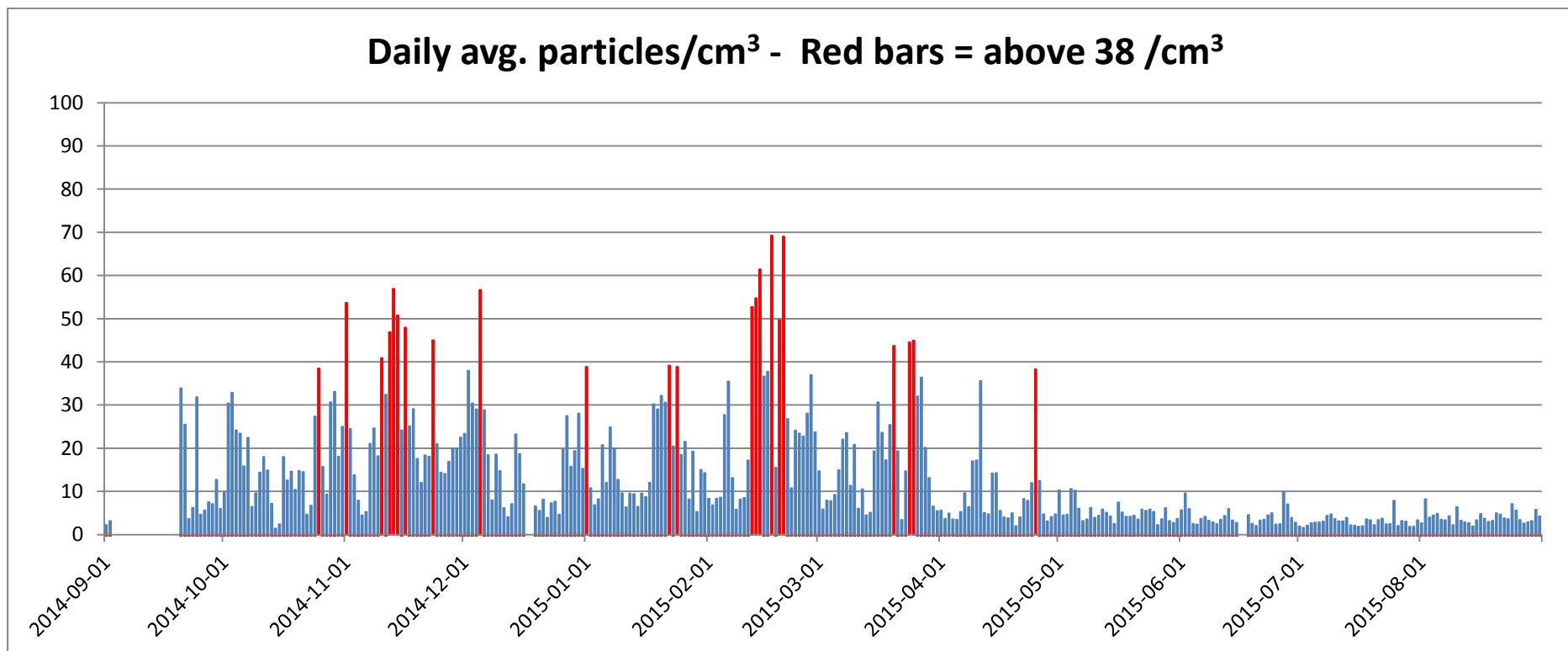




Årsgennemsnit: 13,4 partikler/cm³

Årstid	Partikler/cm ³ - gennemsnit
Sep Okt Nov	18,3
Dec Jan Feb	21,1
Mar Apr Maj	10,8
Jun Jul Aug	3,7

Døgngennemsnit 2014-2015. 22 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

	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/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

	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/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).