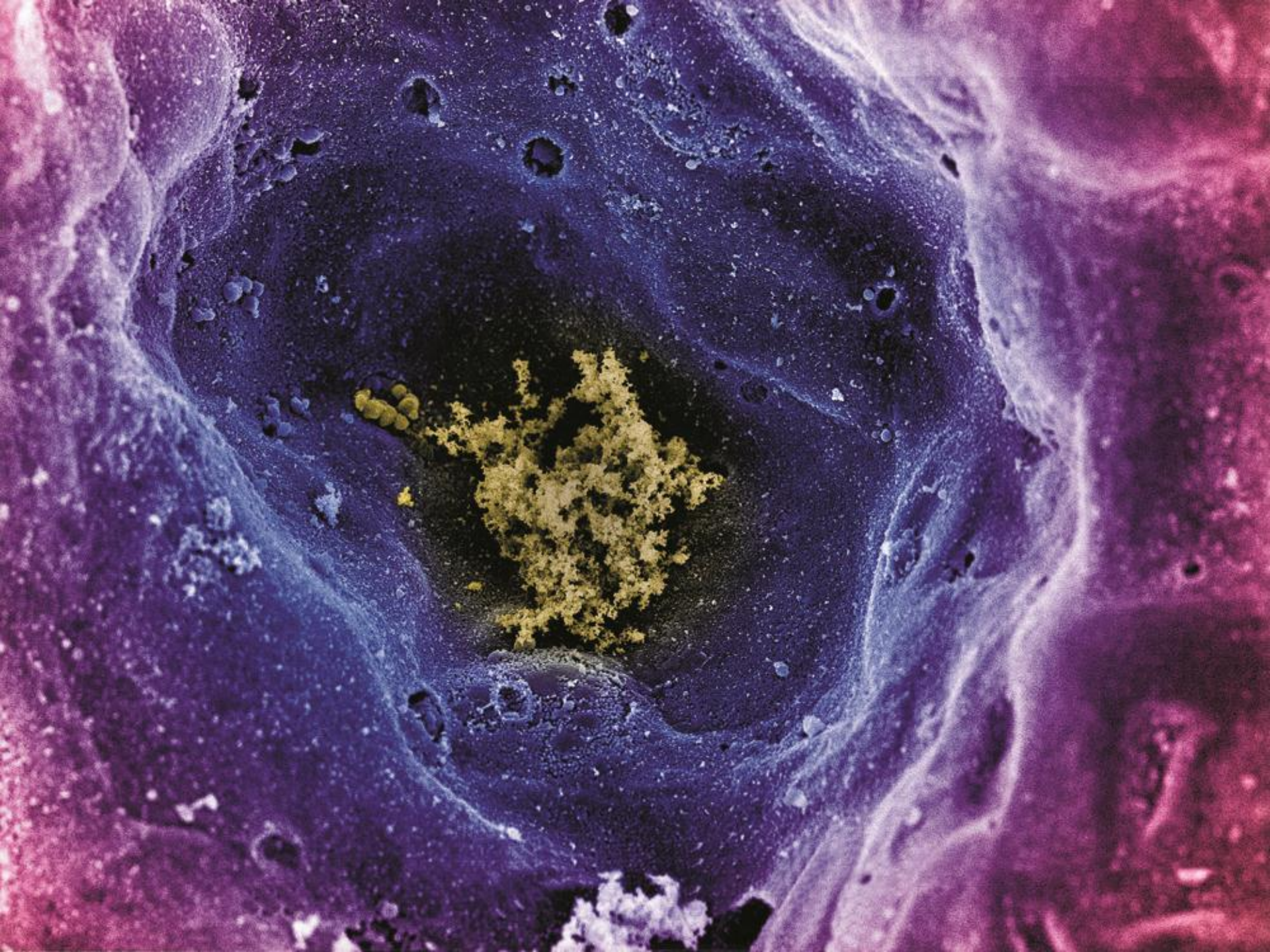


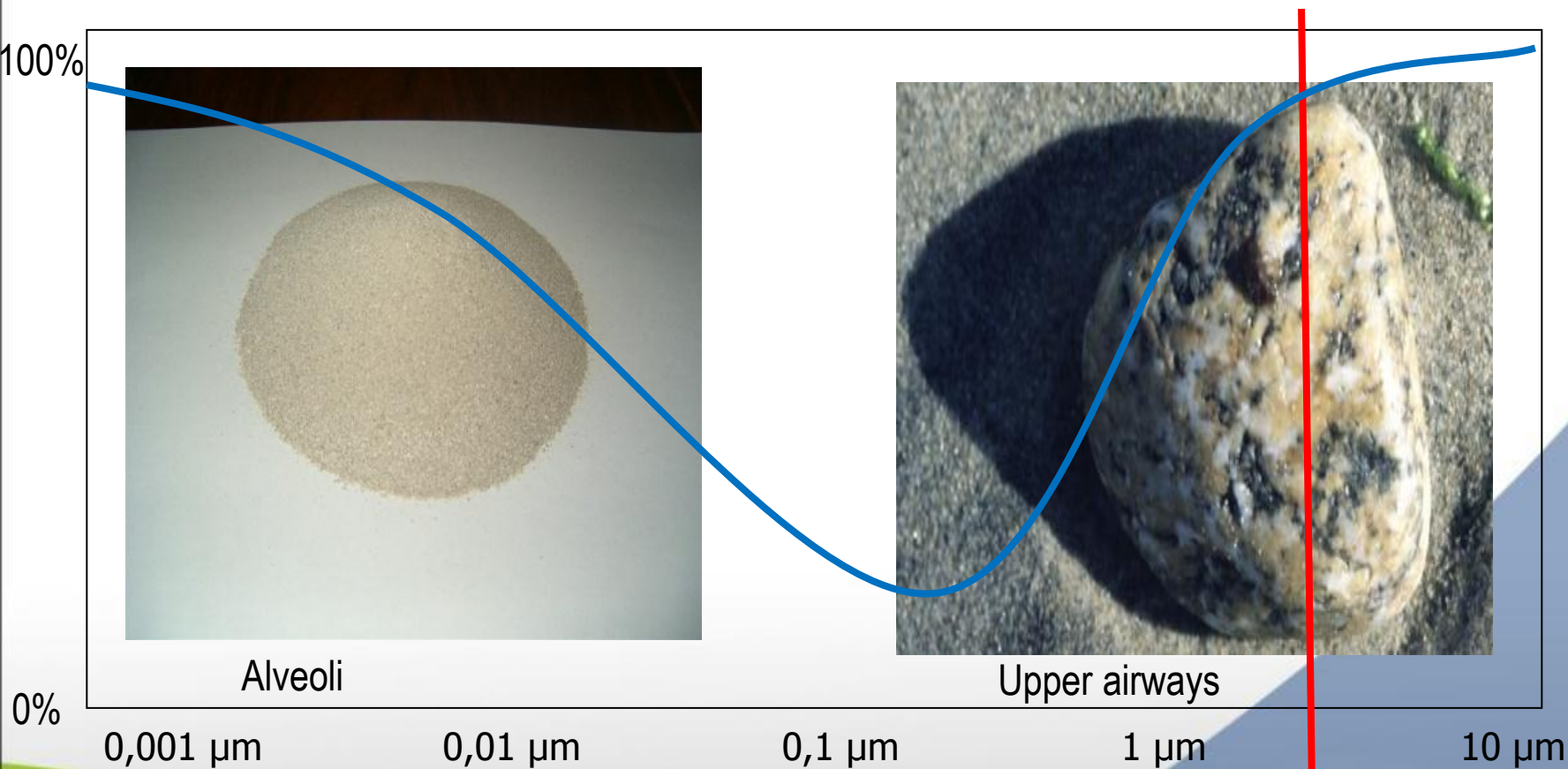
**Hur farlig är innerstadsluften och kan man  
bo hälsosamt på Hornsgatan ?  
FTX Ventilation samt hög Filtrering är det en bra  
lösning?**



Anders Hedström  
I A Q Expert



# Partiklars depositionsförmåga i våra luftvägar



Dubbdäck är det ett problem med partiklar som vi  
inandas?  
Eller är det avgaser,,?



# Hur ser inomhusluften ut före och efter en installation av en Ventilationsanläggning, FTX , i en lägenhet på Hornsgatan?

1. Mätningar av partiklar i en lägenhet och utanför på gatan och detta gjordes under Oktober 2013 före installation av FTX. Efter installation gjordes samma mätningar detta under 2014.
  - Mätningar av Partiklar, PAH, Grundämnesanalys efter installation av FTX anläggning med F7 filter City Flo (kombination av partikel/kolfilter)
  - OVK genomfördes samt slutredovisning I Almedalen
2. Lägenheten hade inte mer än mekanisk frånluft innan installation
3. Lägenheten var på ca 105m<sup>2</sup> och hade 0,8 luftväxlingar per timme efter installation av Ventilation.

# Syfte och genomförande

- -utröna om till och frånluftsventilation kan tillföra syre samt rena luften i en lägenhet på ett mycket utsatt läge tillräckligt bra.
- -utröna om vanliga F7 filter med partikel/kolfilter I sitt media är en bra lösning
- Genomförandet gjordes så att vi hade samma mätpunkter före och efter installation av FTX – Ventilation
- Vi mätte även uteluften hela tiden som referens
- PAH, CO2, SEM foto , samt grundämnesanalys av partiklar genomfördes

# Tilluft = 7L/s och person ?



Eller?

# Hur genomfördes projektet av oss i lägenheten?

- Vi räknade antalet partiklar
- Vi vägde massan av partiklar PM 2,5
- Vi mätte CO2 Halten före och efter installation av Ventilation
- Vi mätte PAH, tog SEM foto , IAQ Screening, efter Ventilationens installation.





## Mätningar inomhus :

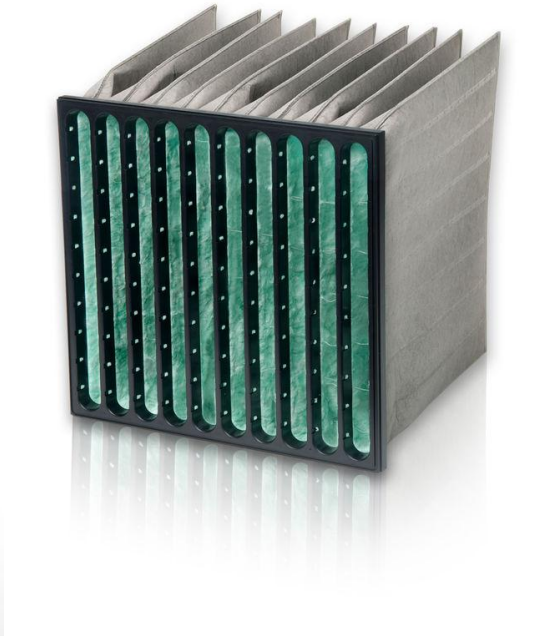


gjordes på 1,2 m höjd ovan golv och vid samma mätpunkter vid båda tillfällena före och efter installation av FTX. 4 personer vistades i lägenheten båda gångerna. Samma vädertyp och trafikintensitet rådde.



Den nya Ventilationsanläggningen var av FTX typ med motströmsvärmväxlare . F7 Filter av typ CityFlo, Kol/partikelfilter samt Frånluftsfitering klass F5 blev installerat.

Filter CityFlo som är ett kombinationsfilter för partiklar och gaser. Klass F7





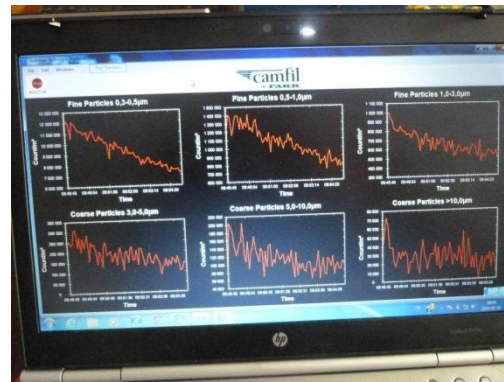
Uteluft Gården



Tilluftsdon



Vardagsrum



Databashantering

## Mätpunkter samt databas

Mätpunkter: ute , inne och i tilluftsdonet , Vi mätte inne i donet och inte utanför pga av medejktering som då kan uppstå

Mät databasen har i sig ca 1450 mätningar gjorda under 14 år .

Samma typer av instrument samt med tusentals mätpunkter.



Hyresgästen som bodde lägenheten hade luftvägsbesvär och vi installerade en HEPA luftrenare för att ytterligare komplettera Ventilationens filtrering

HEPA luftrenaren ställdes inne i vardagsrummet när ventilationen var påslagen. Detta för att prova om det gav någon ytterligare förbättring av luftens innehåll av partiklar

# Hur mätte vi PAH Poly(Cykliska)Aromatiska kolväten inne lägenheten ?

- Vi mätte inne I lägenheten med hjälp av Pumpar och senare gjordes analys av Pegasus Lab som redovisas längre fram I pres



- Parallellt med detta gjorde Stockholms Universitet sin PAH undersökning som gjordes med tester i Stockholms Stads vagbar ute på gatan, dessa påvisade effekten av ett Partikelfilter/kolfilter I en testrigg på Hornsgatan före och efter filter.

# Luftföroreningar

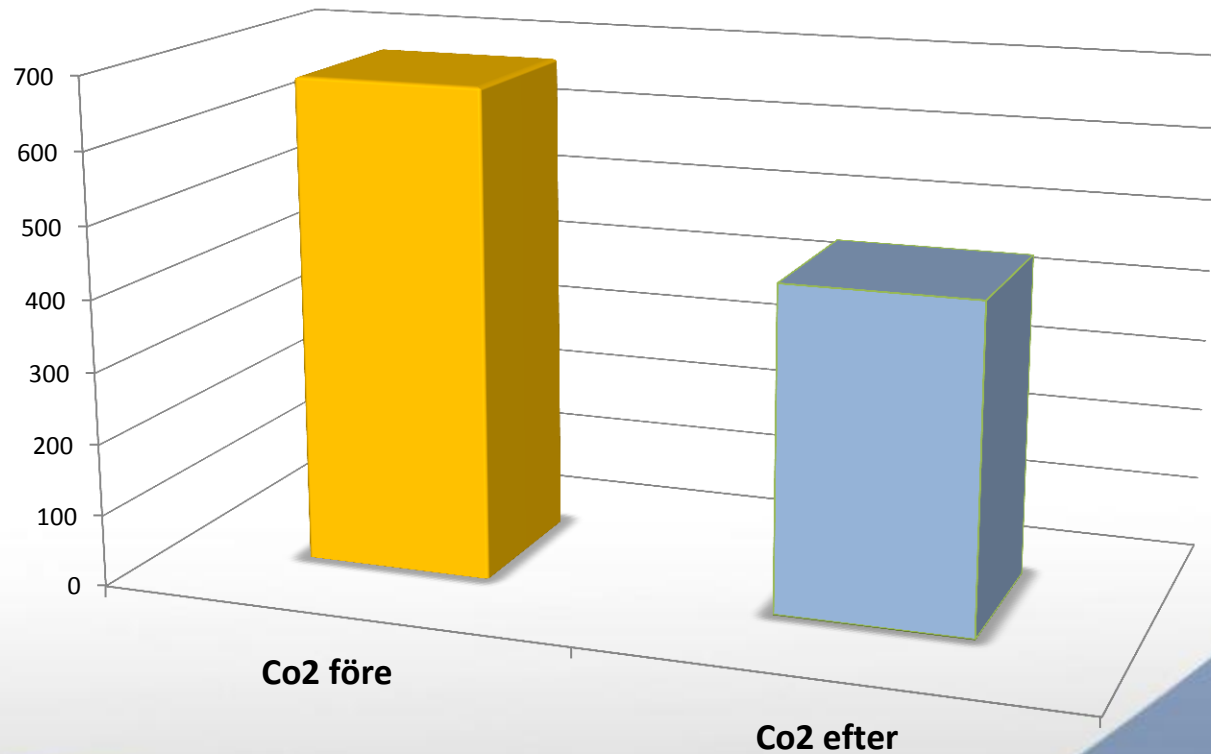
Svenska miljö kvalitetsnormen för utomhusluft reglerar:

- NO<sub>2</sub> (Kvävedioxid)
- SO<sub>2</sub> (Svaveldioxid)
- Marknära ozon
- CO (Kolmonoxid)
- Tungmetaller (Pb, As, Ni, Cd)
- Bensen
- Partiklar (PM10 och PM2.5)
- Bens(a)pyren (PAH)

Oreglerade: Tusentals andra kemiska föreningar.

# Del 3 . Resultat av mätningarna samt slutsats

# CO2 halt i Lägenheten före Installation och efter FTX installation

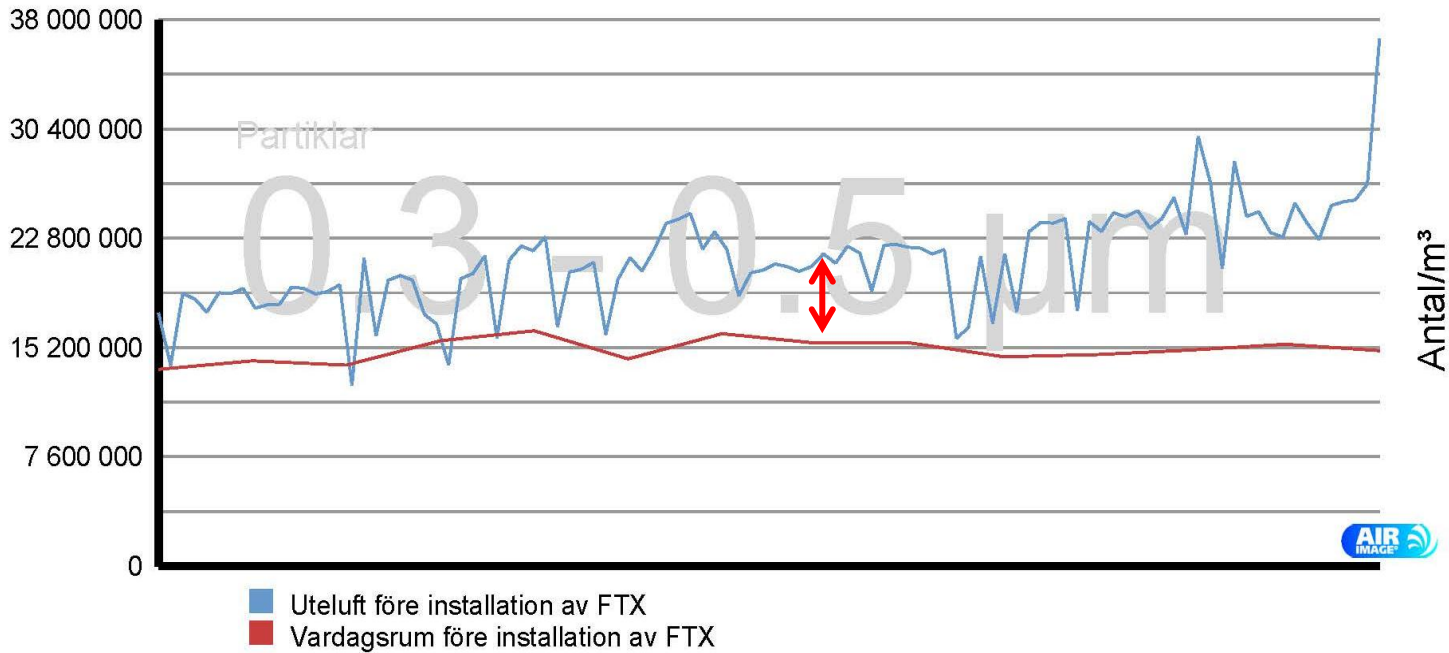




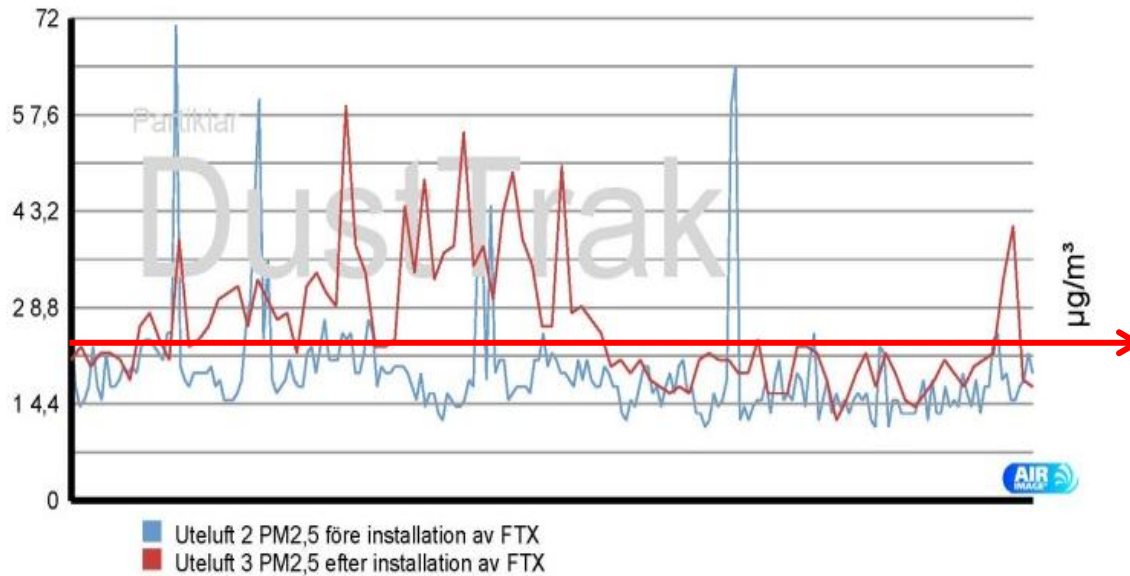
# Blå graf Uteluft Hornsgatan, innan FTX system var installerat

## Röd graf inomhusluft innan FTX var installerat

Partiklar 0,3 $\mu$ m , antal /m<sup>3</sup> luft

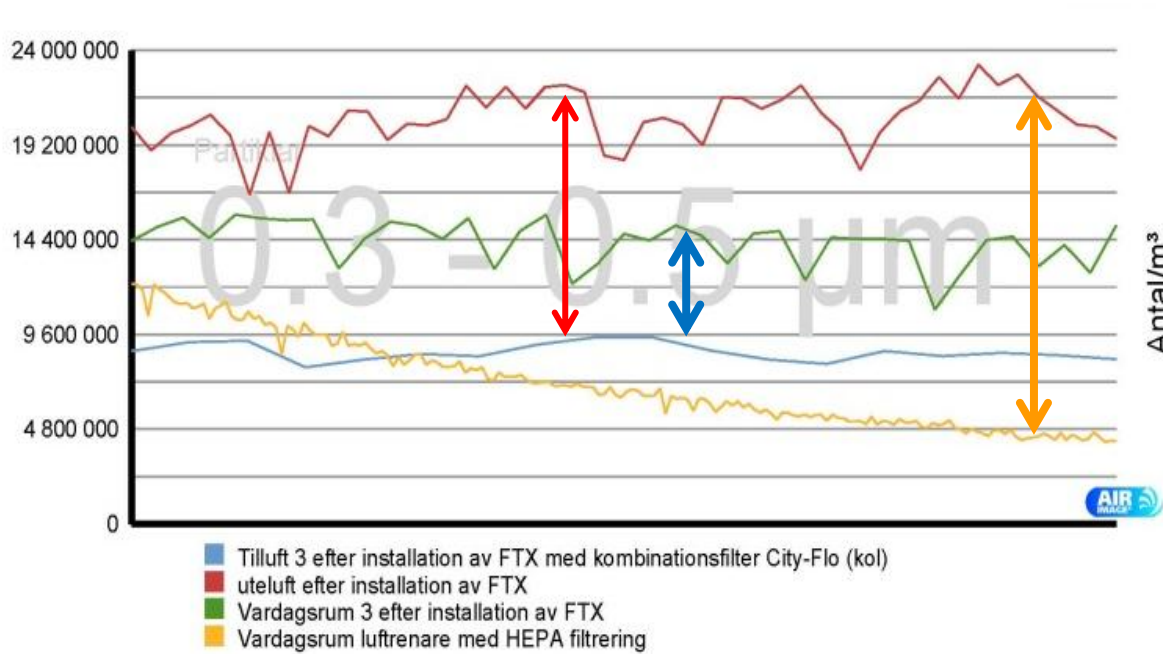


# Uteluft $\mu\text{gr}/\text{m}^3$ före installation samt efter installation av FTX



Luftkvalitetsförordning  
(2010:477). MKN 25 $\mu\text{gr}$   
PM 2,5, målvärde

- Röd graf uteluft vid installation av FTX
- Grön graf inomhusluft efter installation
- Blå graf tilluftsdonsvärde efter installation
- Gul Graf HEPA Luftrenare påslagen vid samma tidpunkt efter installation och ventilation igång



- ↑ ↓ = Ventilationen med filtrering F7 CityFlow 68% rening
- ↑ ↓ = Diff. mellan luft i rummet och tilluften , generering av partiklar inomhus, ökning
- ↑ ↓ = HEPA Luftrenare 80% renare med Ventilation igång

På Hornsgatan

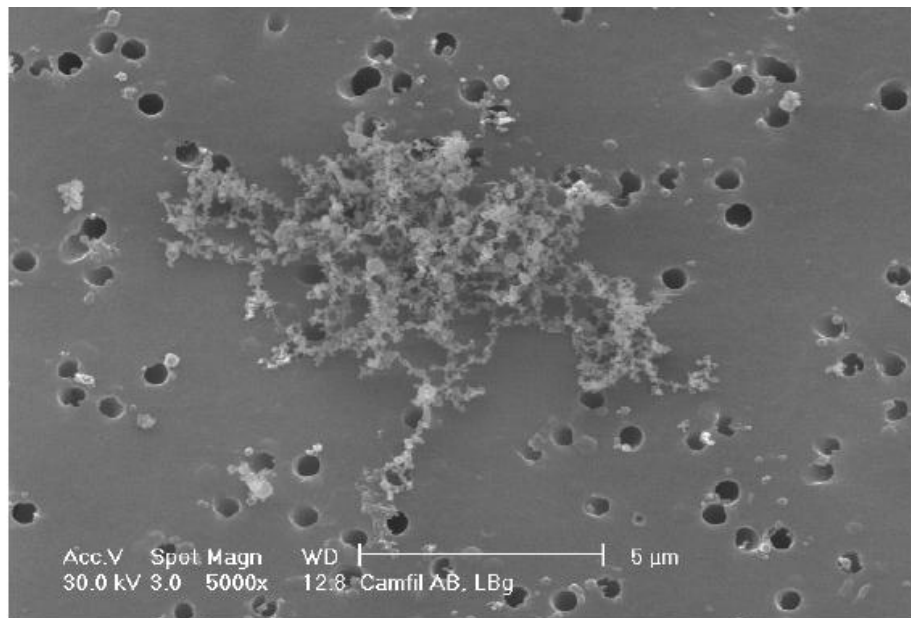
Utan filter



**På Hornsgatan med  
F7 filter**

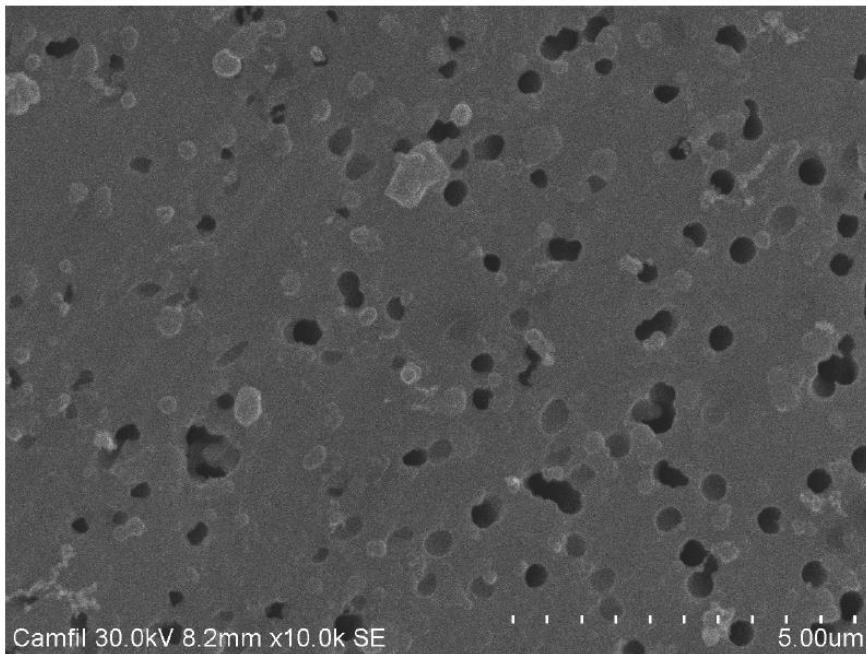


# Utomhusluftprov



Aggregat av förbränningspartiklar  $<0,1\mu\text{m}$

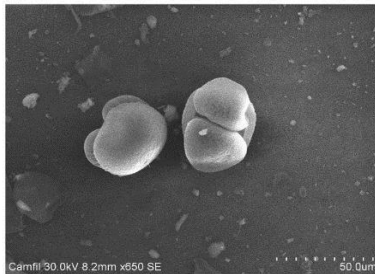
# Inomhusluftprovet Hornsgatan efter installation av FTX



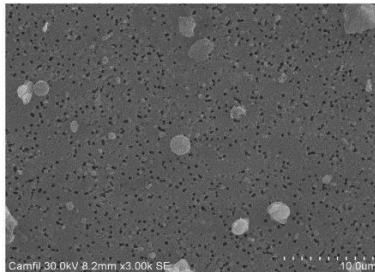
Figur 4: Rumsluft 10000x

# SEM foto grundämnesanalys gjordes av luften inomhus på Hornsgatan efter FTX systemet var installerat

## 4 Bilder Rumsluft



Figur 5: Pollen 650x



Figur 6: Spor 3000x

| Klass            | 2-5um | 5-10um | 10-20um | 20um+ | Totalt | Förklaring                                   |
|------------------|-------|--------|---------|-------|--------|--|
| Mineral/Sand     | 107   | 100    | 24      | 7     | 238    | Olika typer av mineral                       |
| Organiskt        | 11    | 4      | 1       |       | 16     | Hud, Textiler, Förbränningsaggregat          |
| Byggnadsmaterial | 8     | 4      |         |       | 12     | Gips, Cement eller liknande                  |
| Järnoxider       | 6     | 4      | 1       |       | 11     | Korrosionspartiklar eller järnrika mineraler |
| Svavelinnehåll   |       | 3      |         |       | 3      | -  |
| Koppar           | 2     |        |         |       | 2      | -  |
| Aluminiumoxider  |       | 1      |         |       | 1      | Metalpartiklar eller aluminiumrika mineraler |
| Bly              | 1     |        |         |       | 1      | -  |
| Titan            | 1     |        |         |       | 1      | Vanligt i vita färgämnen                     |
| Krom             | 1     |        |         |       | 1      | Förekommer i bland annat rostfritt stål      |
| Ej analyserade   | 444   | 308    | 84      | 29    | 865    | Maximalt 300 partiklar analyseras            |

Översta bilden : Pollen

Nedersta: analyserade partiklar som togs I provet efter installation av FTX



KTH Industrial Engineering  
and Management

## A study of airborne wear particles from automotive disc brakes

Jens Wahlström

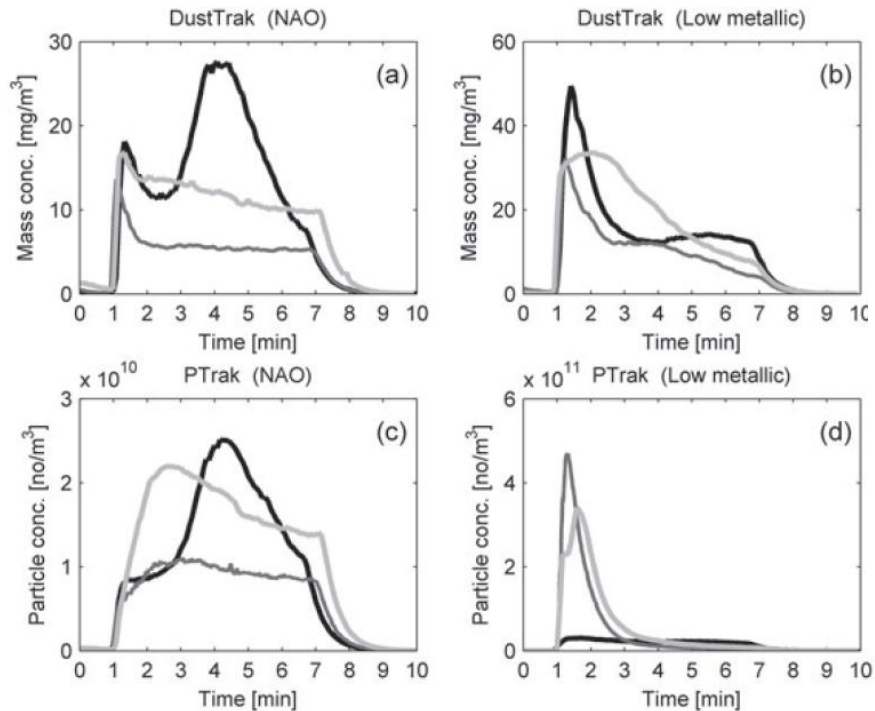
Doctoral thesis  
Department of Machine Design  
Royal Institute of Technology  
SE-100 44 Stockholm

TRITA – MMK 2011:04  
ISSN 1400-1179  
ISRN/KTH/MMK/R-11/04-SE  
ISBN 978-91-7415-871-7



Andra källor än värmeverk kan tex, vara skivbromsar som genererar nanopartiklar. Viss forskning påvisar att "troligen kan nanopartiklar komma från dubbar men i mycket liten mängd"

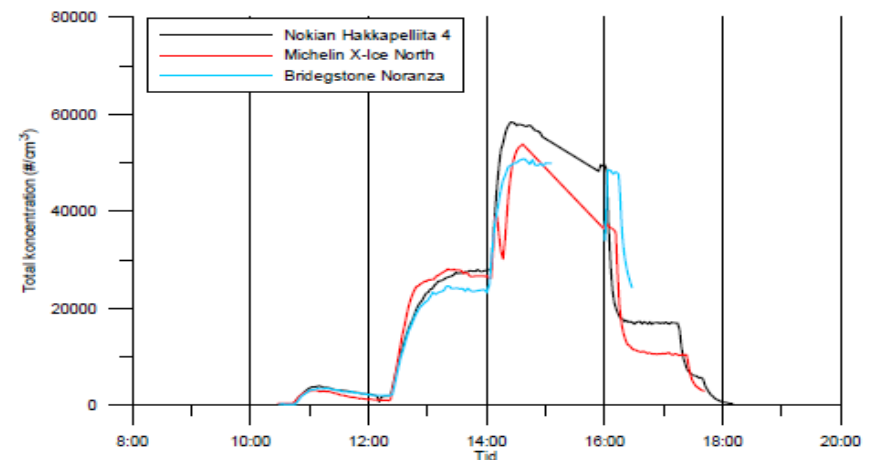
J. WAHLSTRÖM ET AL.



## 4.2 Partikelkoncentration, antal

Här redovisas partikelantal uppmätt med SMPS-instrumentet.

### 4.2.1 Dubbdäck



Figur 12 Tidsutveckling av partikelantalskoncentration (SMPS) för provade vinterdäck.

# Slutsats

- -Det är ingen högre risk att bo på Hornsgatan än andra ställen i Stockholm, om man har bra ventilation och bra filter installerat i en FTX anläggning som är OVK besiktigad.
- -Dagens teknik möjliggör det att få helt ren inomhusluft om man vill.
- - Man bör använda HEPA-Luftrenare som ett komplement till Ventilationen om man är känslig eller vill förebygga luftvägsproblem samt påverkan på hjärtskärlsystem.
- -Ett bra resultat för en vanlig ventilationsanläggning samt ett bra filter som avskiljer 60-68%!