

Hur ser vår luftkvalitet ut?

-

UTOMHUSLUFTEN

Christer Johansson



Institutionen för tillämpad miljövetenskap
Stockholms Universitet



SLB-analys,
Miljöförvaltningen i Stockholm

HUR SER UTOMHUSLUFTEN UT?

(OM DEN SYNS ÄR DET RIKTIGT ILLA!)

MEN DET BEROR PÅ:

VAR, NÄR OCH

VILKEN FÖRORENING MAN "TITTAR" PÅ OCH

HUR MAN "SER PÅ" PROBLEMET...



Europeiska miljöbyrån

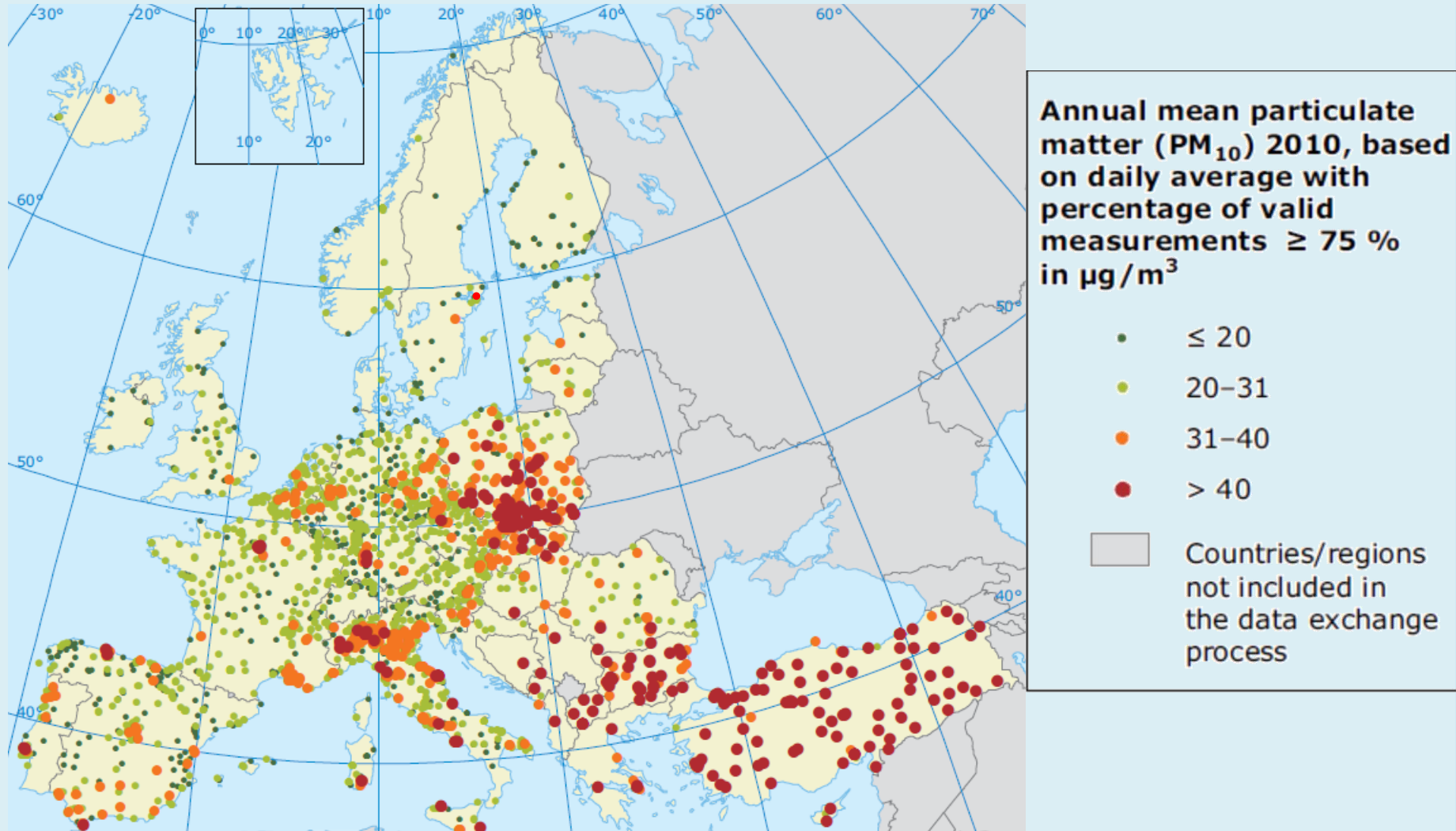
“Air Quality in Europe 2013”



“Around 90 % of city dwellers in the European Union (EU) are exposed to one of the most damaging air pollutants at levels deemed harmful to health by the World Health Organisation (WHO)... “



Många städer har problem klara EU's luftkrav



Upp till 30% av befolkningen exponeras för halter över gällande gränsvärden för partiklar...

Befolkningen i städer i Europa

		(%)
Fina partiklar, PM2.5	Year (20)	16-30
Partiklar, PM10	Day (50)	18-21
Ozon	8-hour (120)	15-17
Kvävedioxid	Year (40)	6-12
Benso(a)pyren	Year (1 ng/m ³)	20-29
Svaveldioxid	Day (125)	< 1
Kolmonoxid	8-hour (10 mg/m ³)	0-2
Bly	Year (0.5)	< 1
Bensen	Year (5)	< 1

Upp till 97% av befolkningen exponeras för halter över WHO's rekommenderade riktvärden

Befolkningen i städer i Europa

		(%)
Fina partiklar, PM2.5	Year (20)	90-95
Partiklar, PM10	Day (50)	80-81
Ozon	8-hour (120)	> 97
Kvävedioxid	Year (40)	6-12
Benso(a)pyren	Year (1 ng/m ³)	93-94
Svaveldioxid	Day (125)	58-61
Kolmonoxid	8-hour (10 mg/m ³)	0-2

Partiklar, ozon och benso(a)pyren

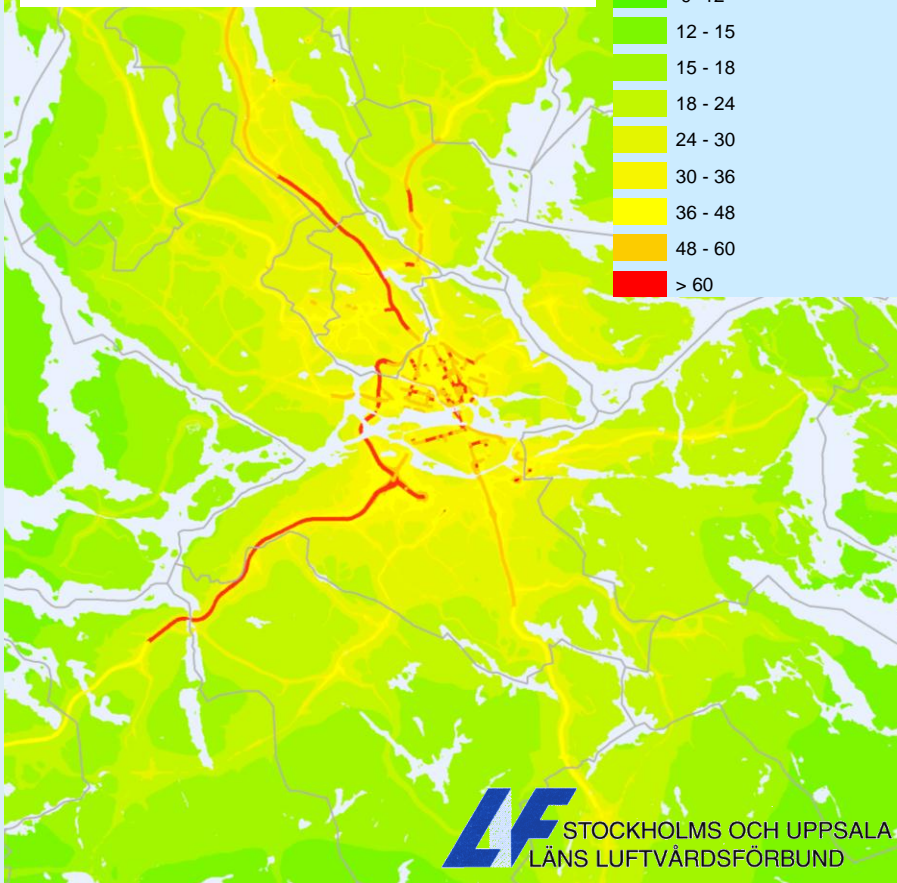
EU's luftdirektiv och svenska miljö kvalitetsnormer reglerar luftkvaliteten, t ex...

	Värde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anm.
Kvävedioxid, NO_2	40	År	
	200	Timme	Max 18 timmar
	60	Dygn	Endast Sverige Max 7 dygn
	90	Timme	Endast Sverige Max 175 timmar
Partiklar, $<10 \mu\text{m}$, PM_{10}	40	År	
	50	Dygn	Max 35 dygn
Fina partiklar, $<2,5 \mu\text{m}$, $\text{PM}_{2.5}$	25	År	Från 2015

Överskridanden av PM10 och NO₂

Kvävedioxid, NO₂

NO2 dygnsmedelvärde
µg/m³



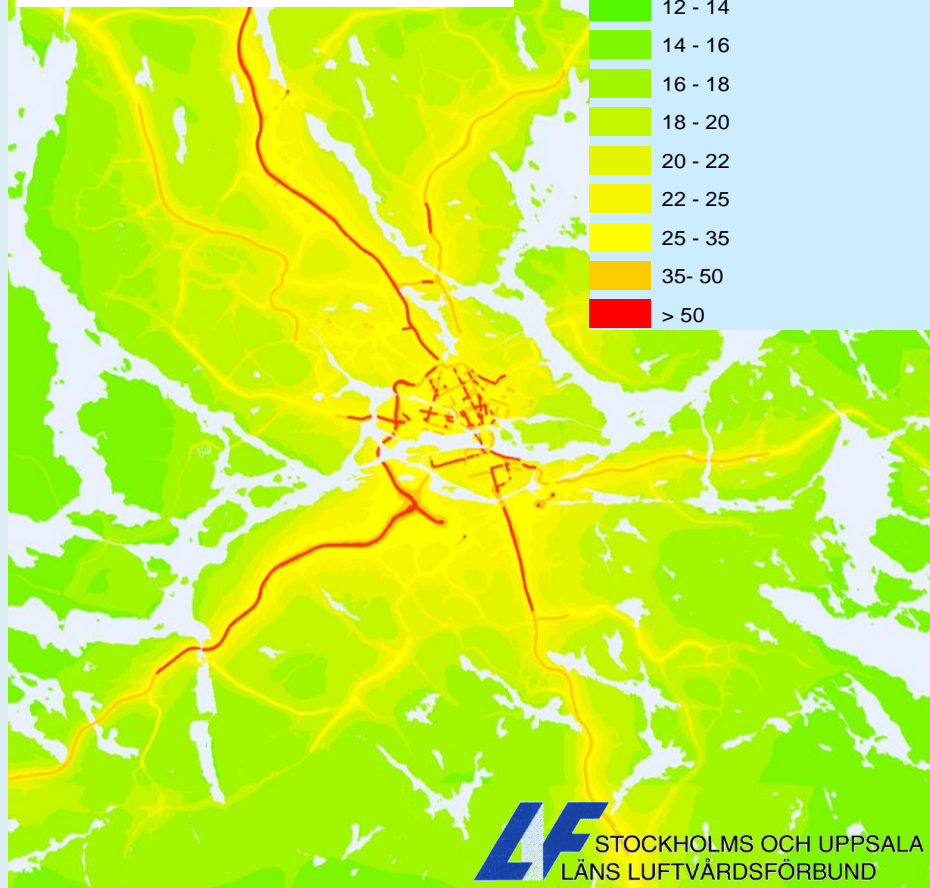
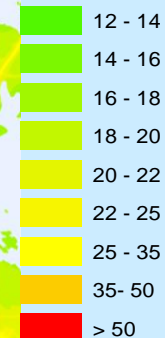
LF STOCKHOLMS OCH UPPSALA
LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Totalt 6 kommuner (Botkyrka, Danderyd, Huddinge, Sollentuna, Solna, och Stockholm).

42 km över norm varav 31 km på statligt vägnät vilket utgör ca 0,01% av det totala statliga vägnätet i länet.

Partiklar, PM10

PM10 dygnsmedelvärde
µg/m³



LF STOCKHOLMS OCH UPPSALA
LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

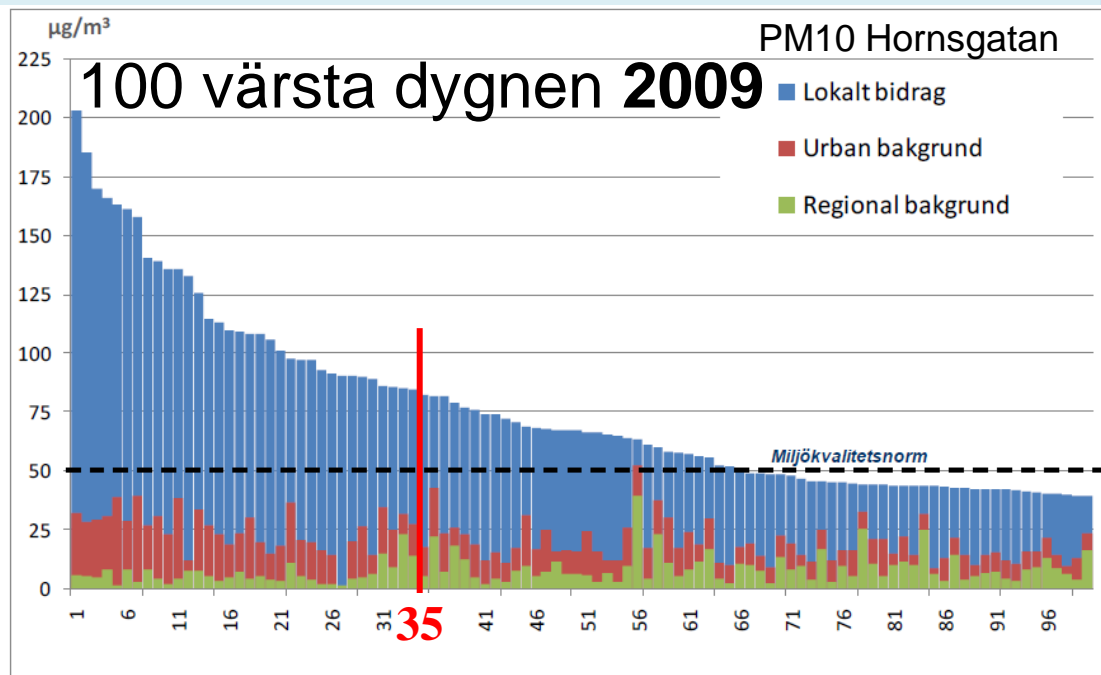
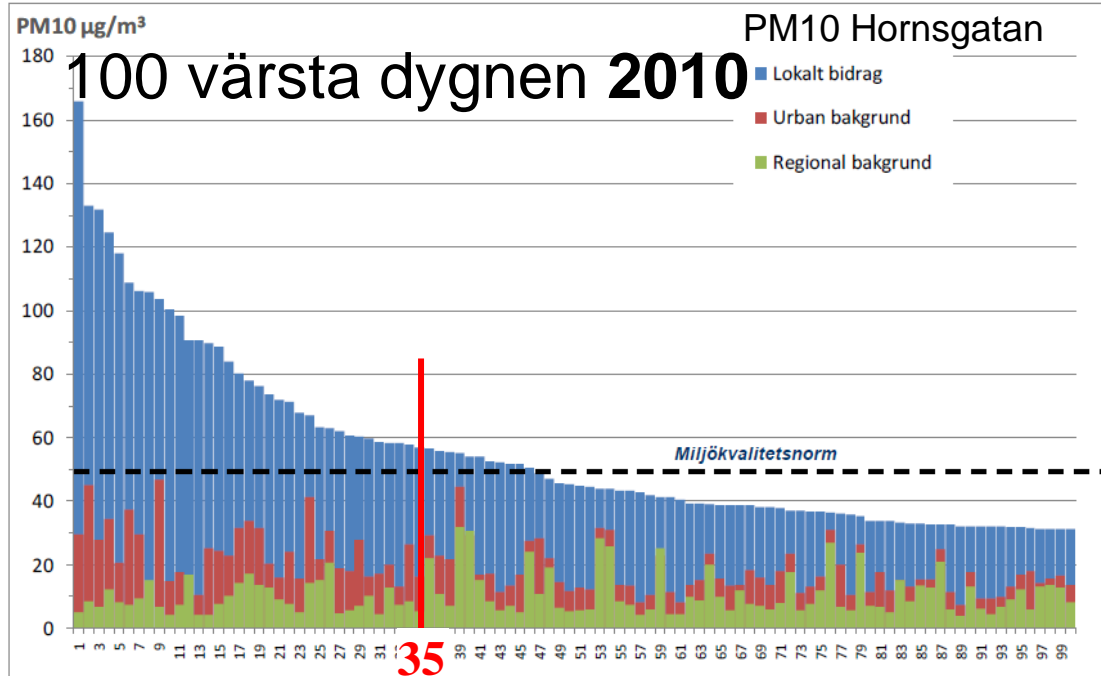
Totalt 7 kommuner (Botkyrka, Danderyd, Huddinge, Sollentuna, Solna, Stockholm och Södertälje).

69 km över norm varav 45 km på statligt vägnät vilket utgör ca 0,02 % av det statliga vägnätet i länet.

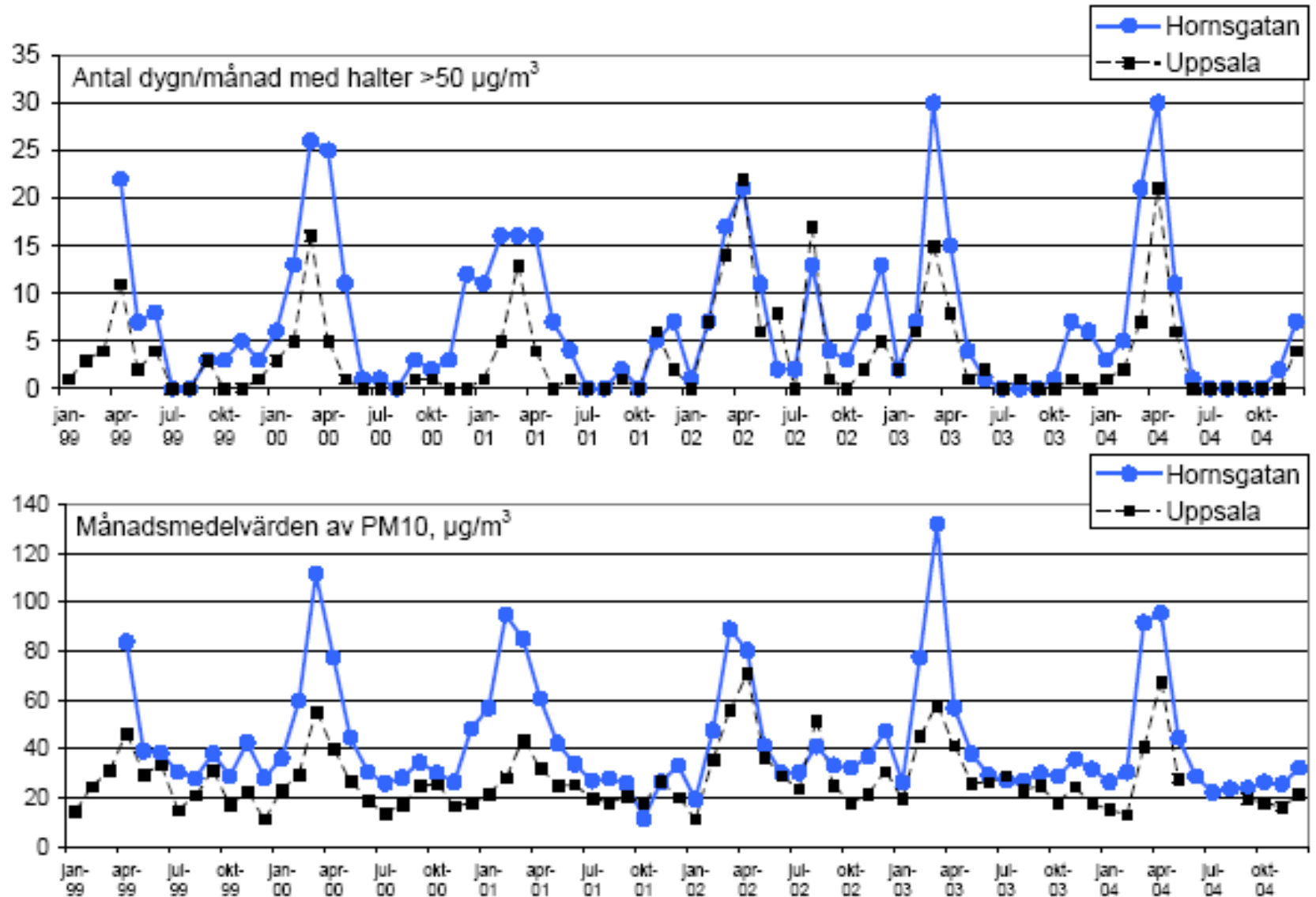
Den lokala trafiken avgörande för de högsta halterna

Högst 35 dygn får
överskrida $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Från årsrapporterna för
2009/2010 (www.slb.nu/lvf)

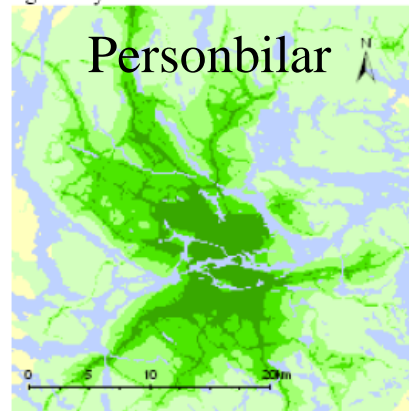


Värst på våren i Stockholm...

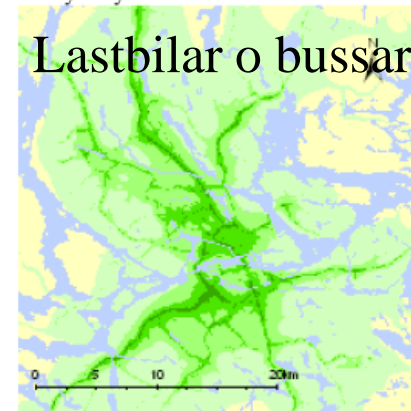


Bidrag från olika källor till partikelhalterna på olika platser i Stockholmsområdet

Road traffic - combustion particles from light duty vehicles



Road traffic - combustion particles from heavy duty vehicles



Road traffic - combustion as well as road wear particles



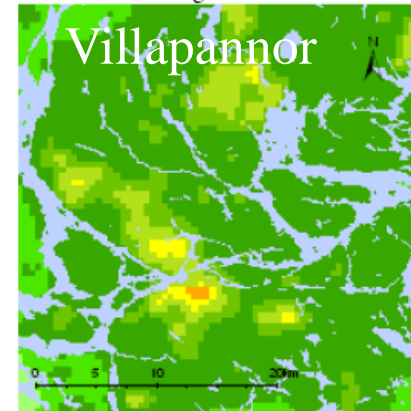
Sea traffic



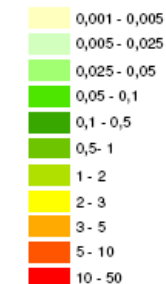
Power plants



Residential heating



Concentration (ug/m3)



Vägtrafikens olika partiklar

Förbränningspartiklar

"Ultrafina", $<0,1 \mu\text{m}$ (antal) eller $0,1-0,3 \mu\text{m}$ (massa)

Kondensationspartiklar

$0,01-0,1 \mu\text{m}$

Bildas vid kylning och utspädning

EGR, SCR, Ox.kat., CRT

Sot

$0,04-0,5 \mu\text{m}$

Bildas vid förbränningen



Avgaser

Bränsle
Motorolja

Däck- och slitagepartiklar

Nano, $<0,1 \mu\text{m}$ "Grova", $>1 \mu\text{m}$

Däcks-

$0,01-0,1 \mu\text{m}$

Bildas med dubbar
 $>10 \mu\text{m}$?
Slitage

Broms-

$0,1 - 5 \mu\text{m}$

Slitage

Beläggnings-

$>0,5 \mu\text{m}$

Slitage

Suspensions-

$>0,5 \mu\text{m}$

Suspension



Vägbana



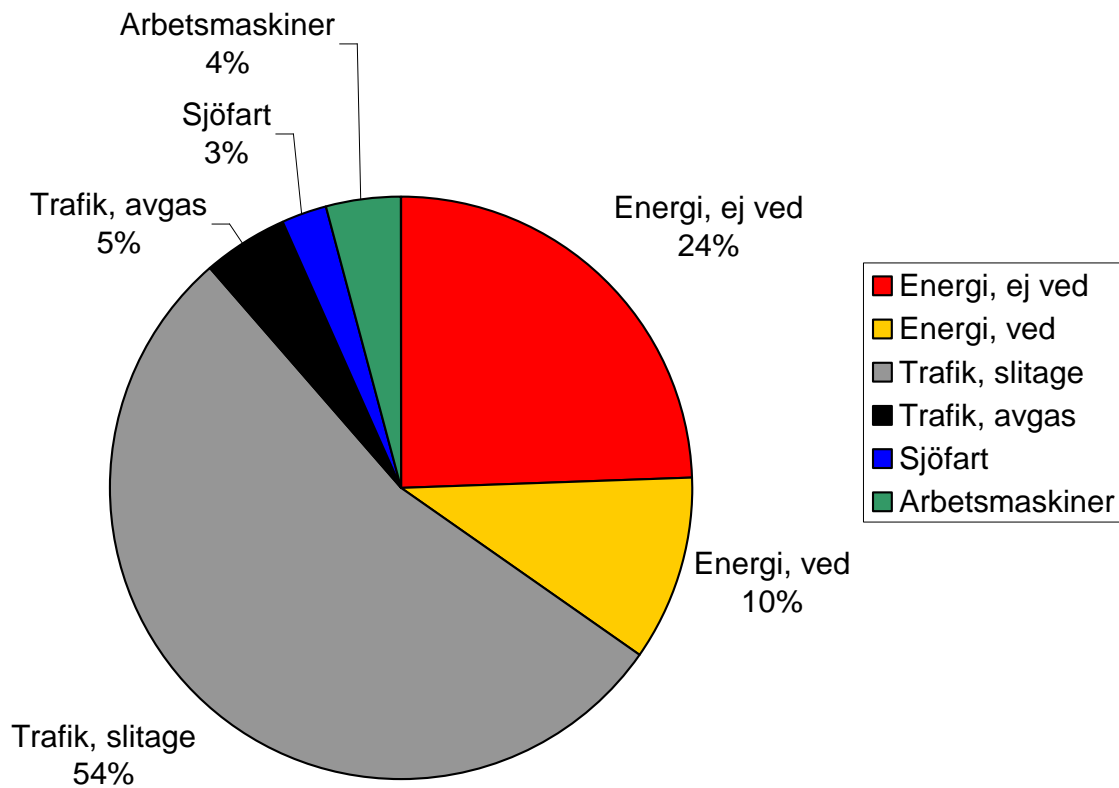
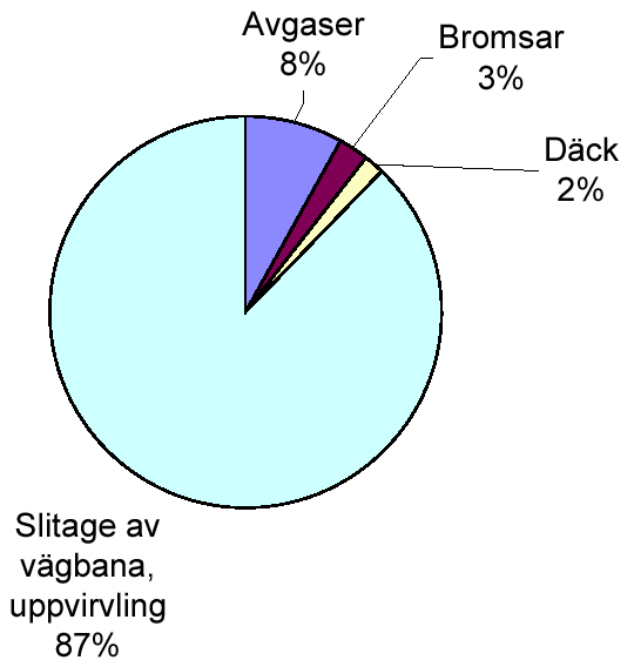
Bromsar



Däck

Utsläpp av PM10 i Stockholms stad

Utsläpp från trafik:



Olika sätt mäta ger olika info

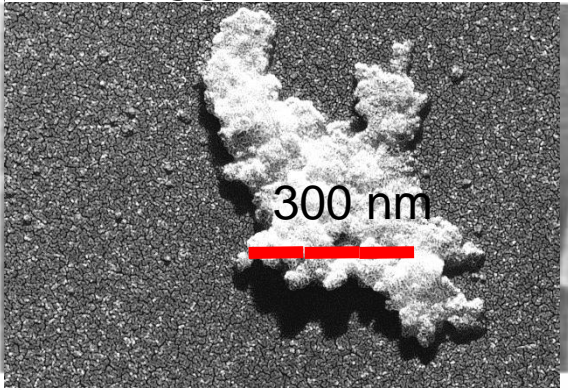


PM10 är knappt **3 gånger** så hög på Hornsgatan jämfört med i Teliatornet

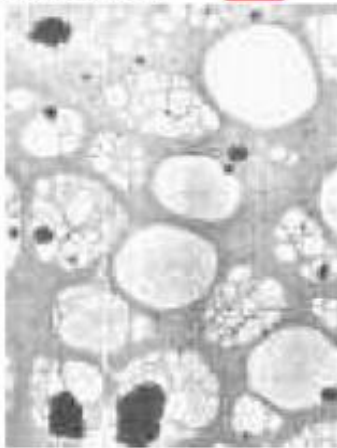
Antalet partiklar är nästan **100 gånger** Högre på Hornsgatan jämfört med i Teliatornet

Så här ser partiklarna ut

Virusagglomerate 0.3 μm



Sulfates 0.2 μm



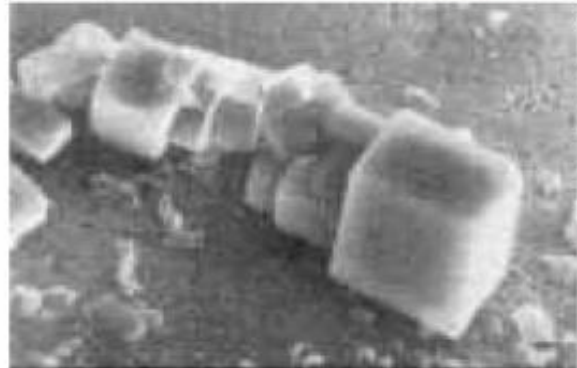
Fla Ash



Bacteria 1 μm



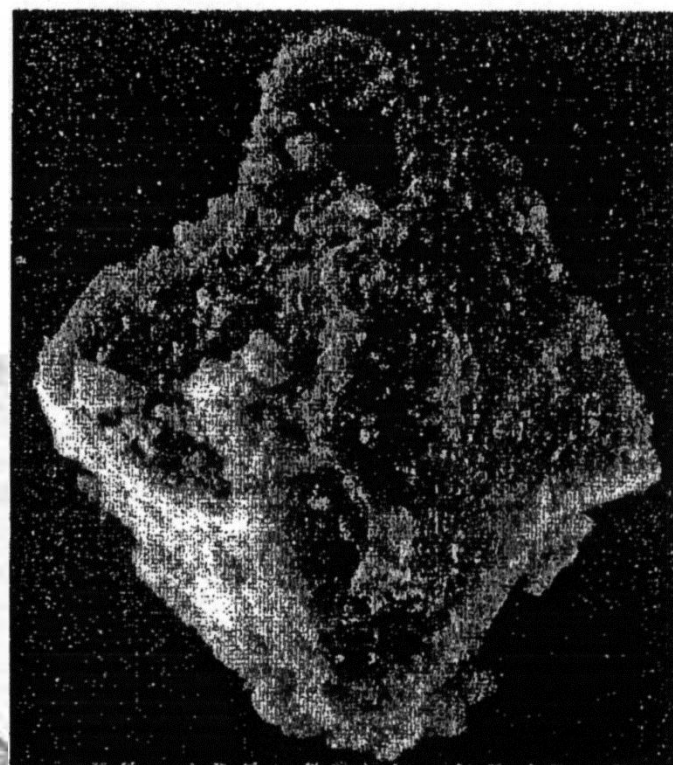
Seasalt 10 μm



Soot 0.05 μm

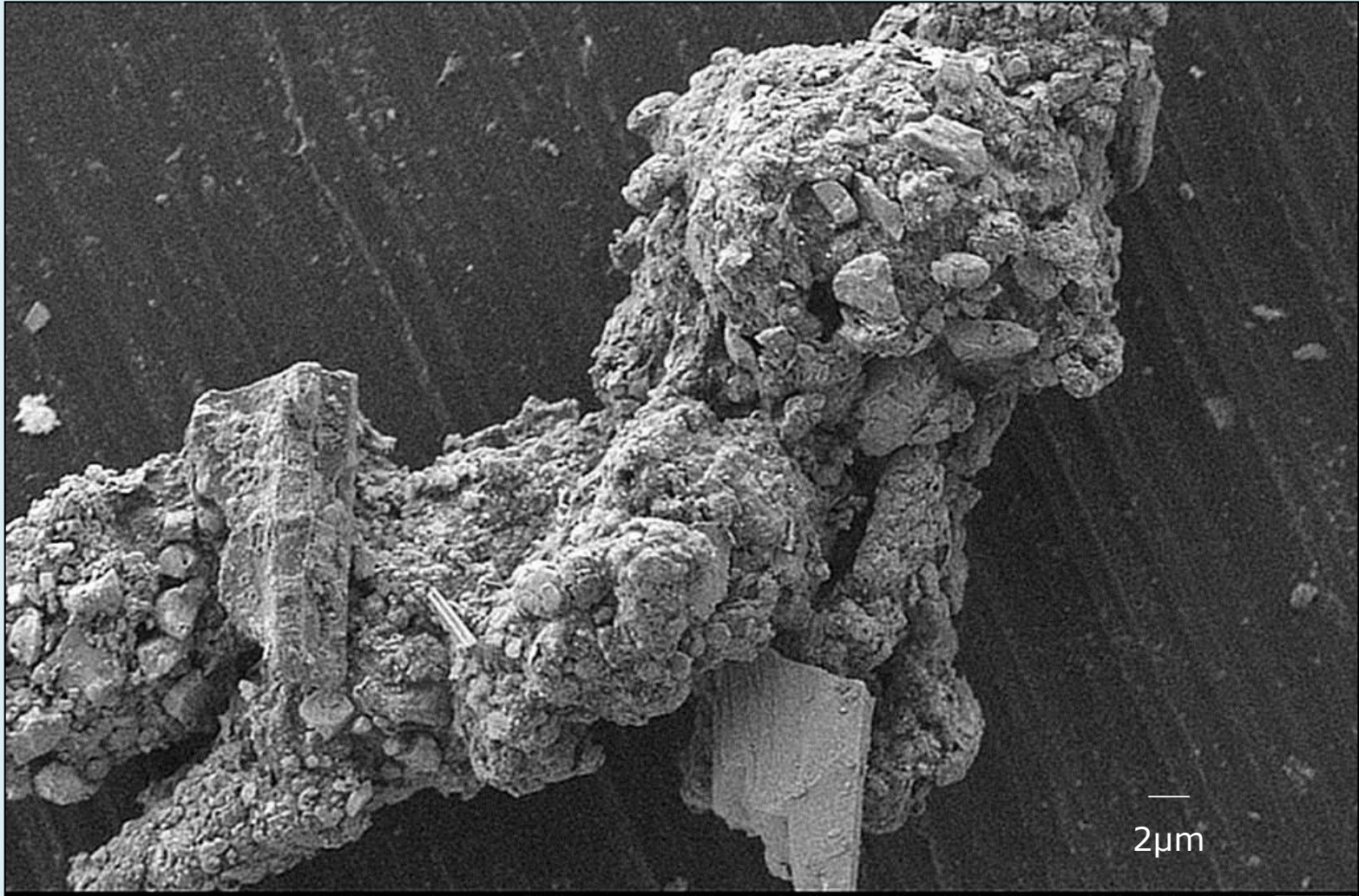


Soot + Ammonia Sulfate 1 μm

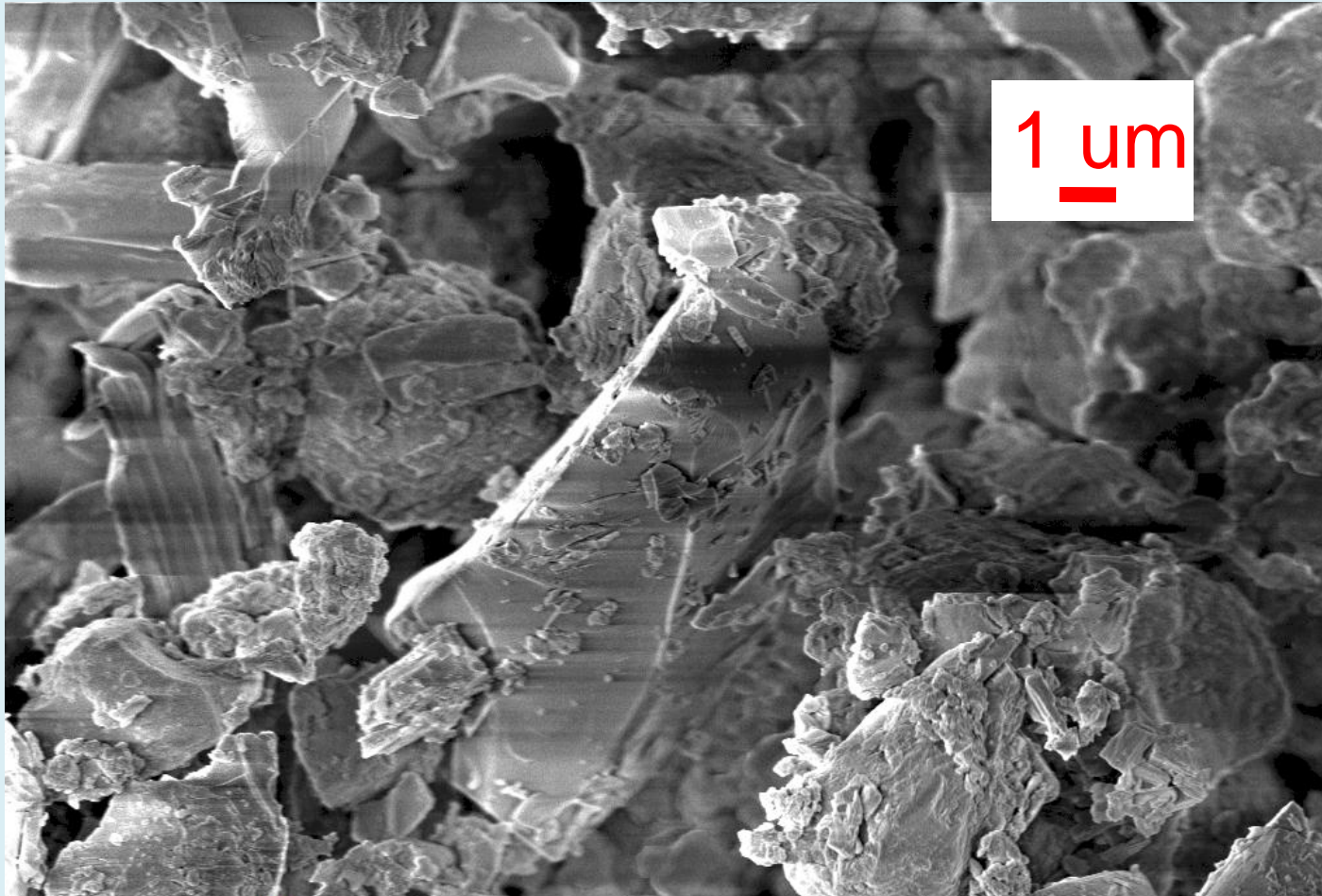


coarse Al-Si-Fe particle 10 μm

Eller så här: En däckspartikel



Dubbdäck krossar sten i och på vägen



Mag = 11.49 K X



EHT = 3.00 kV
WD = 5 mm

Signal A = InLens
Photo No. = 2953

Date :30 Sep 2003
Time :8:39

Komplex blandning

Osäkra utsläpp för många ämnen



Brake material

- heavy metals
- Carcinogenic antimony
- lead sulphide
- phenol formaldehyde resins,
- polycyclic aromatic hydrocarbons,
- aluminium,
- calcium carbonate,
- Barium sulphate,
- kaolinite clays,
- graphite,
- silica,
- magnesium and chromium oxides,
- zirconium, Ziron, Molybdenite, carbon black, cashew dust, rubber, methylbenzene, limonene, xylenes, ethylmethylbenzenes and dimethylcyclohexenes
- glass, Kevlar, ceramic, potassium titanate fibres, chromite
- other metal powders

Road dust PM

Brake and Tyre material along with stone minerals and other organic compounds, bacteria, mould spores, animal dander, pollen and pollen fragments.

Tyres

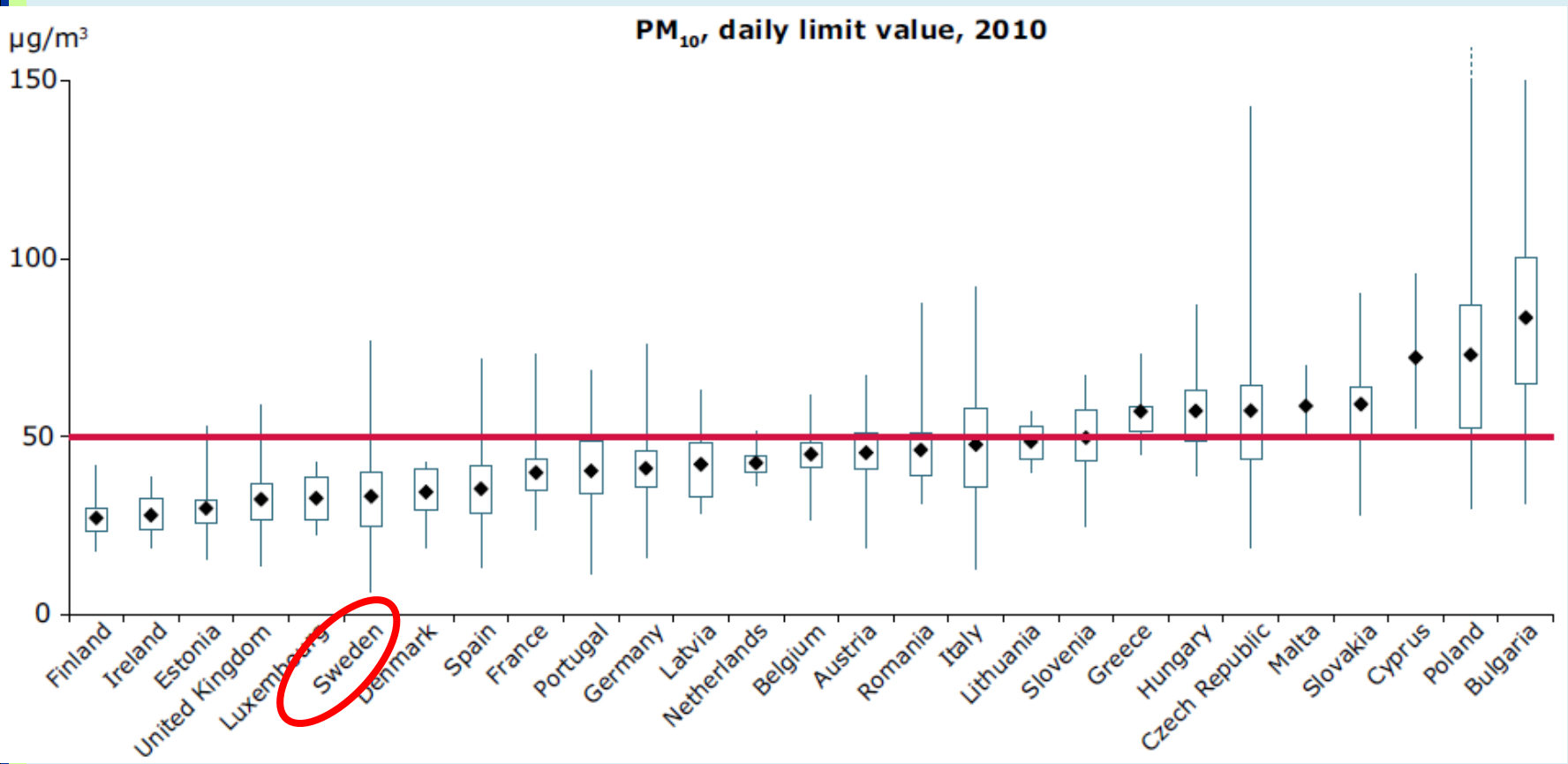
Organic compounds found within tyre material include: polycyclic aromatic hydrocarbons, benzothiazoles, toluene, styrene, methylethenylbenzenes, methyloctene, butadiene polymers, methylbenzene, limonene, xylenes, ethylmethylbenzenes and dimethylcyclohexenes

Zinc, copper, cadmium, magnesium, sodium, calcium, iron and antimony. Around 20% of the total zinc concentrations within aerosol samples in inner cities are thought to originate from tyre particles

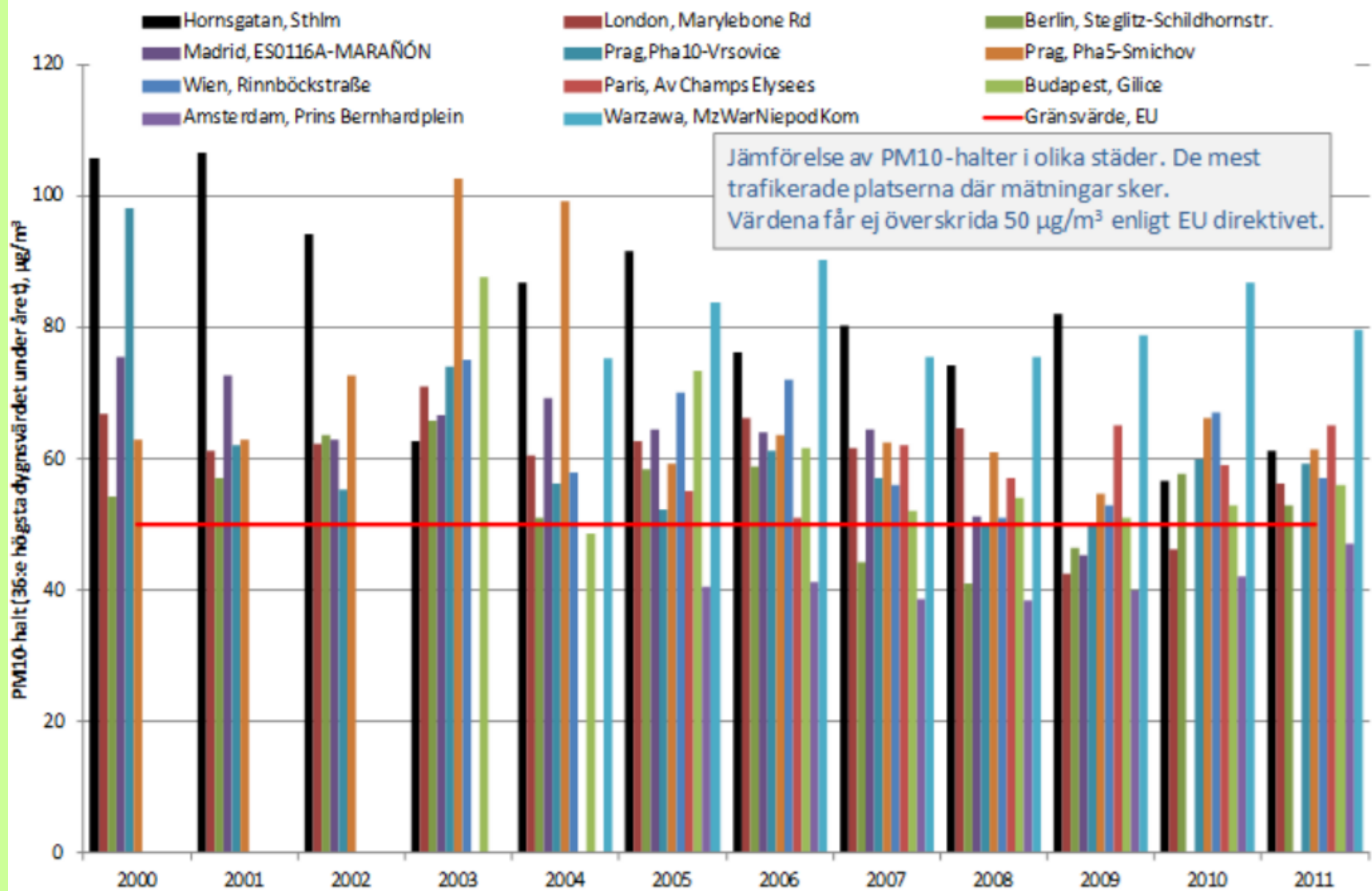
Sant om luften i Stockholm

- Vi har ren luft i Stockholm jämfört med andra städer i Europa!
- Hornsgatan i Stockholm har bland de högsta partikelhalterna om jämför med likvärdiga gator i andra Europeiska städer!

Partiklar PM10 alla mätplatser



Hornsgatan bland de högsta



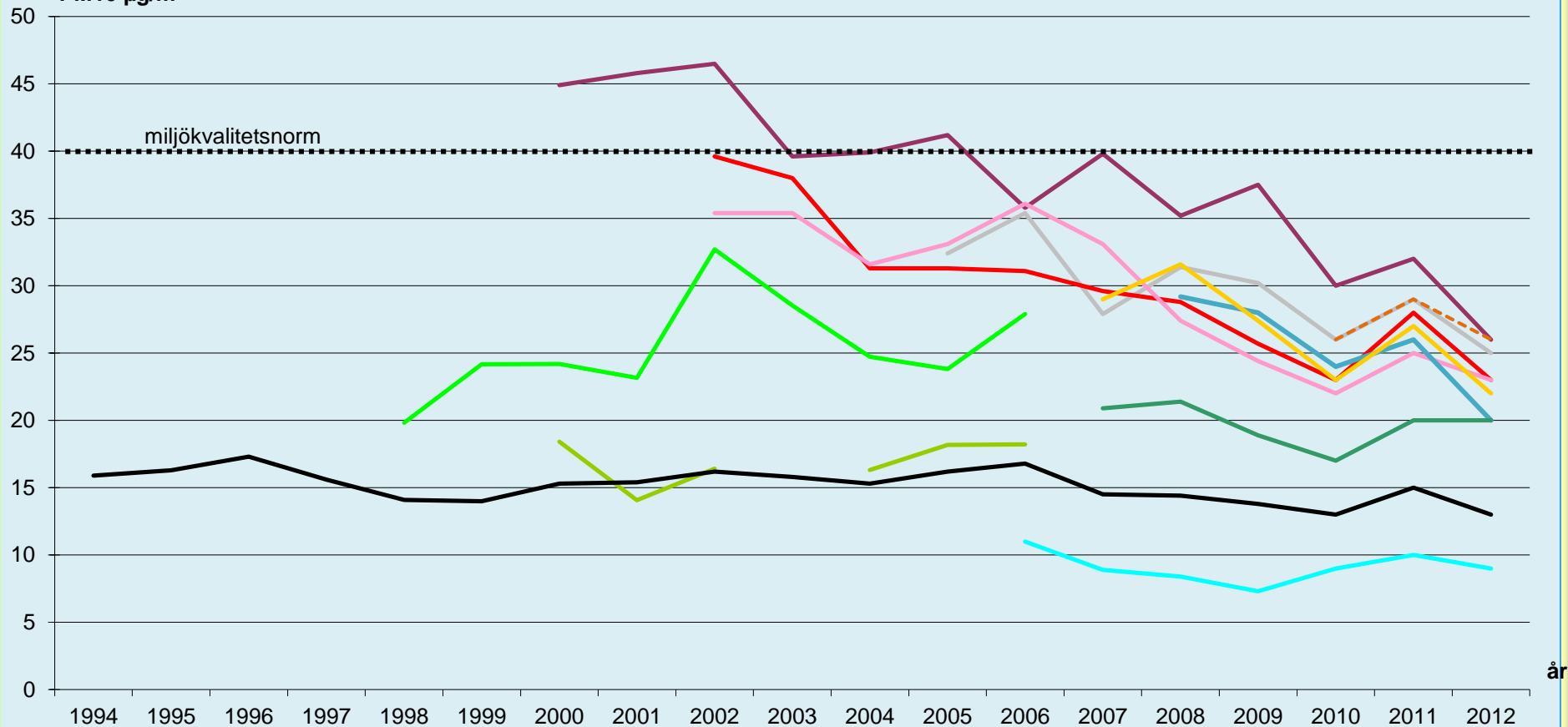
Men det har blivit bättre!



PM10 årsmedelvärden

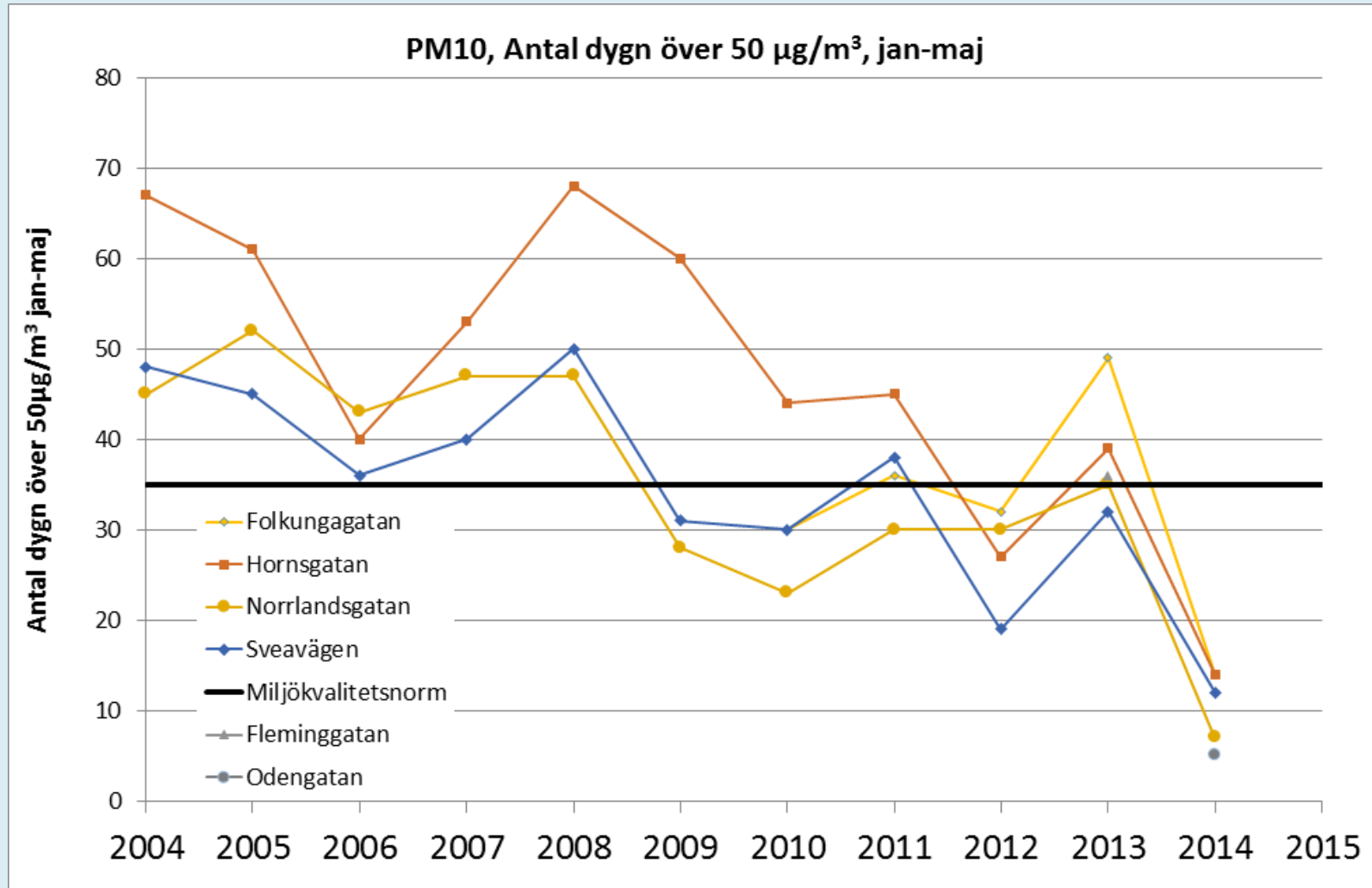
Årsmedelvärden partiklar (PM10)

PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

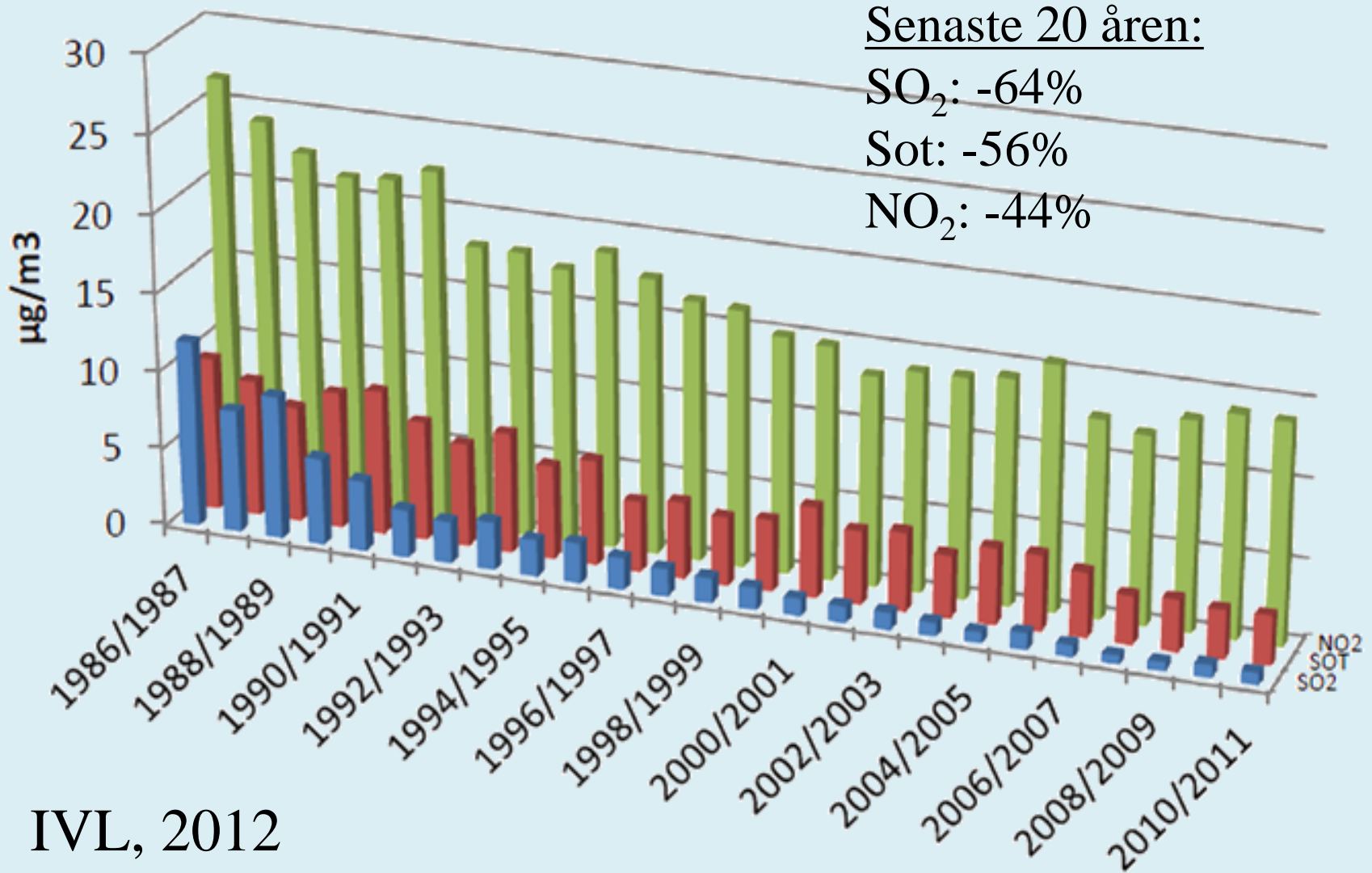


- Hornsgatan 108 gatunivå
- E4:an Lilla Essingen gatunivå
- Folkungagatan 53 gatunivå
- Sveavägen 59 gatunivå
- Kungsgatan Uppsala gatunivå
- Norrandsgatan 29 gatunivå
- Kanalvägen Sollentuna gatunivå
- Kungsgatan 42 Uppsala gatunivå
- E4:an Häggvik Sollentuna gatunivå
- Turingegatan Södertälje gatunivå
- Torkel Knutssonsgatan tak
- Norr Malma regional bakgrund

Minskande PM10 halter i Stockholm



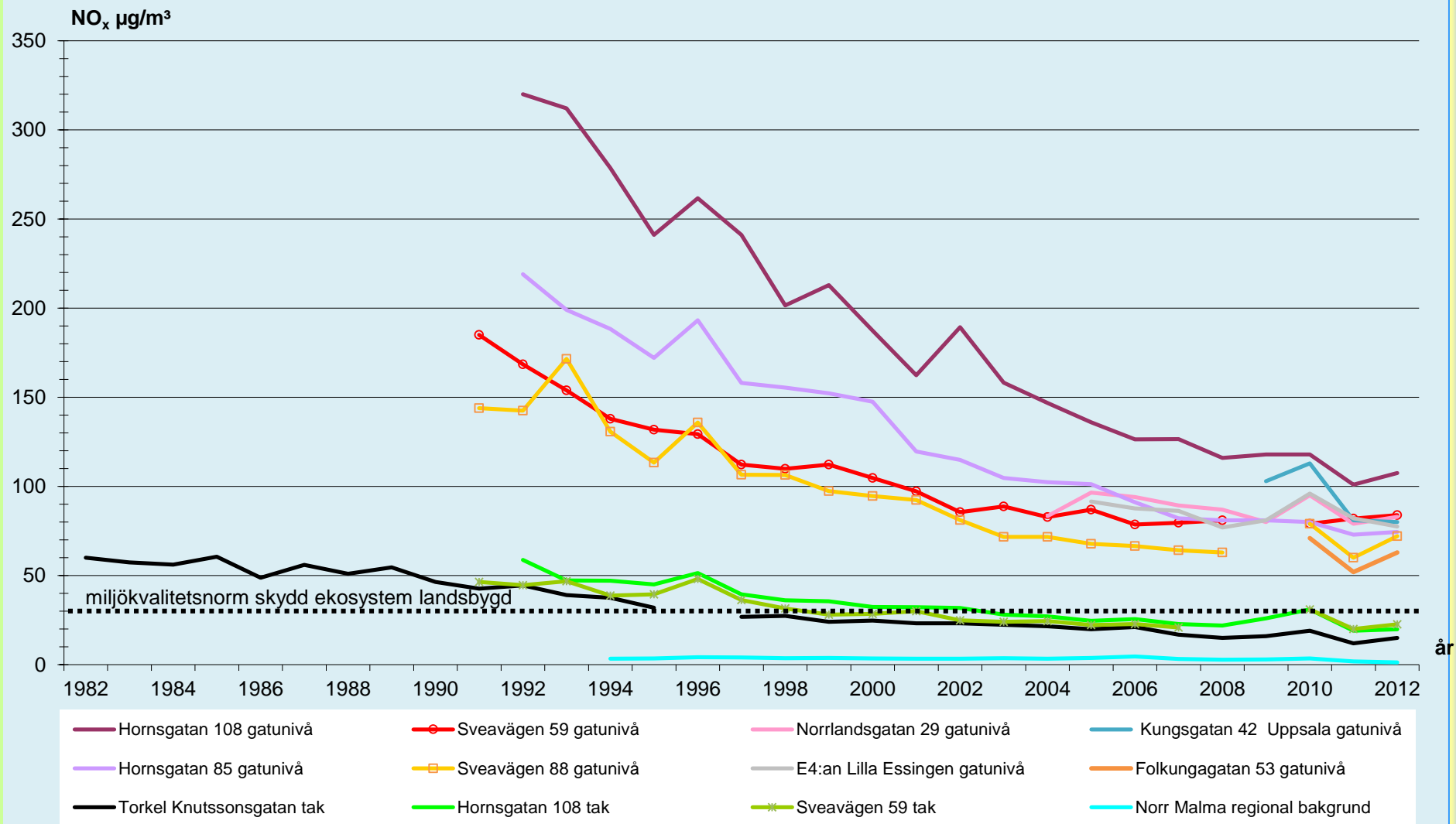
Trender från ca 10 tätorter i Sverige



NO_x Årsmedelvärden

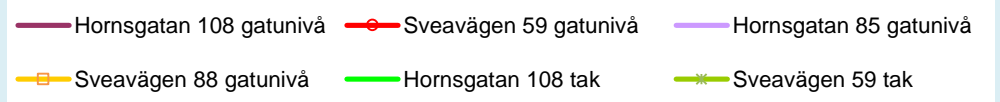
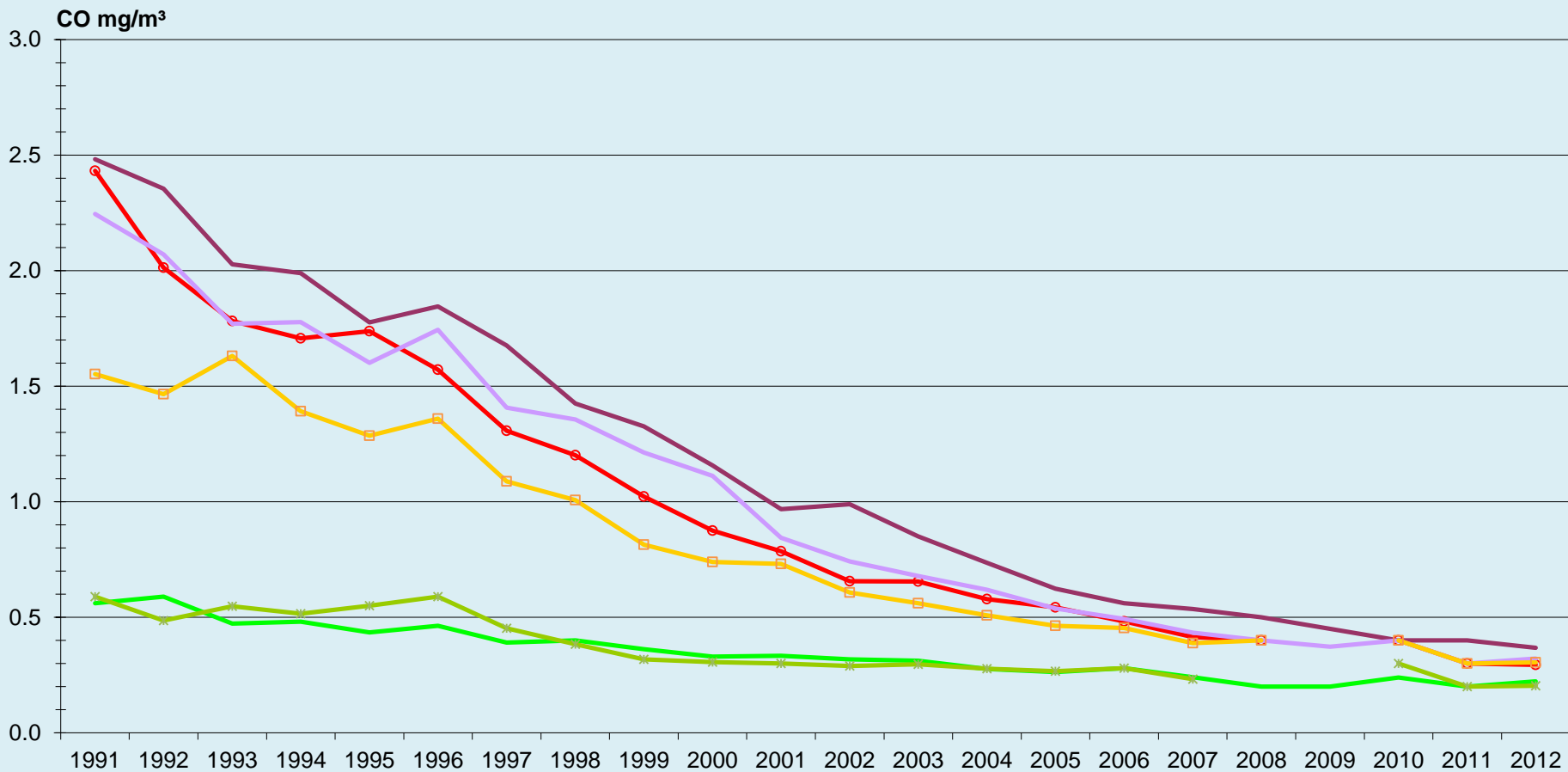
LF STOCKHOLMS OCH UPPSALA
LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Årsmedelvärden kväveoxid (NO_x)



CO Årsmedelvärden

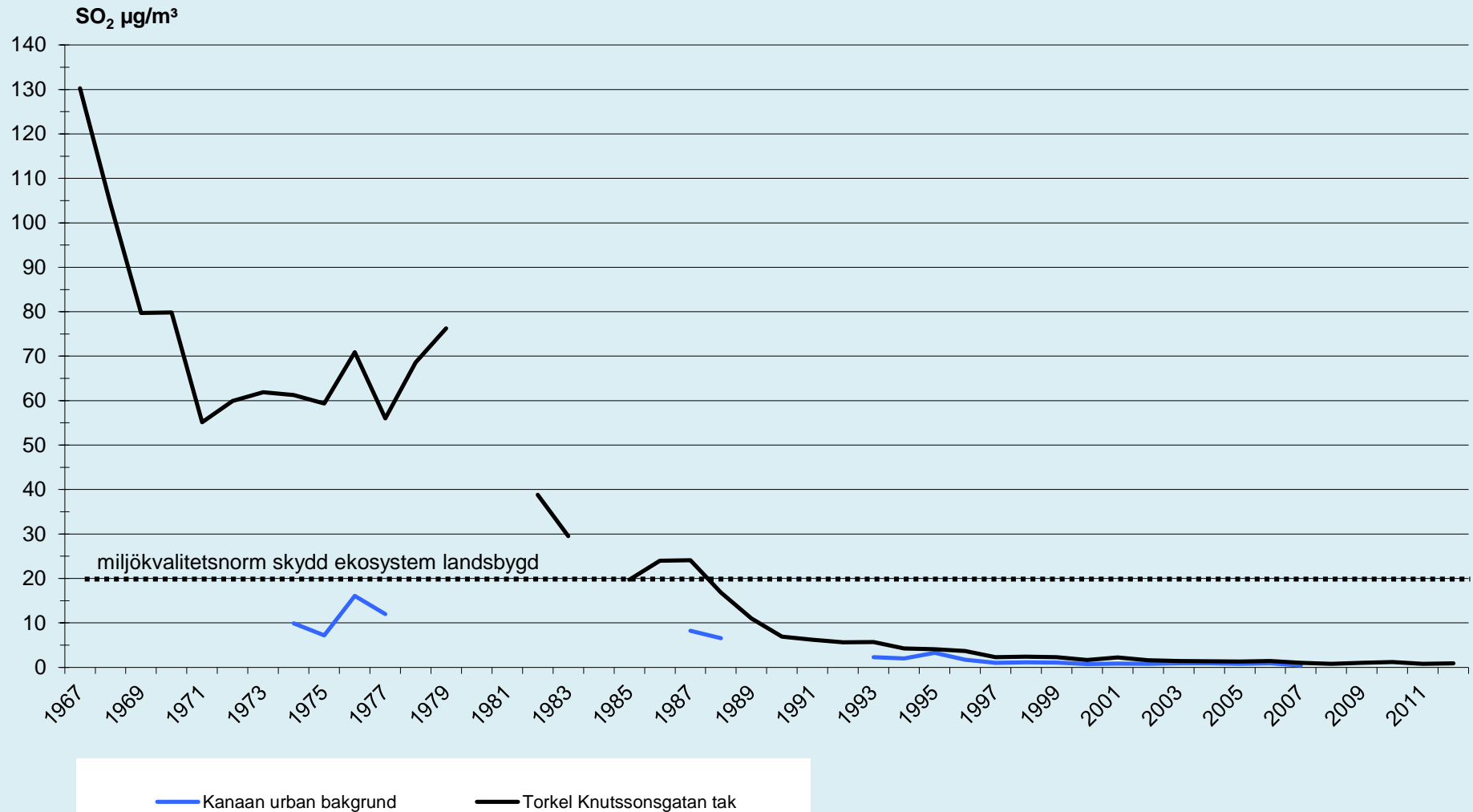
Årsmedelvärden kolmonoxid (CO)



Svaveldioxid

LF STOCKHOLMS OCH UPPSALA
LÄNS LUFTVÅRDSFÖRBUND

Årsmedelvärden svaveldioxid (SO₂)

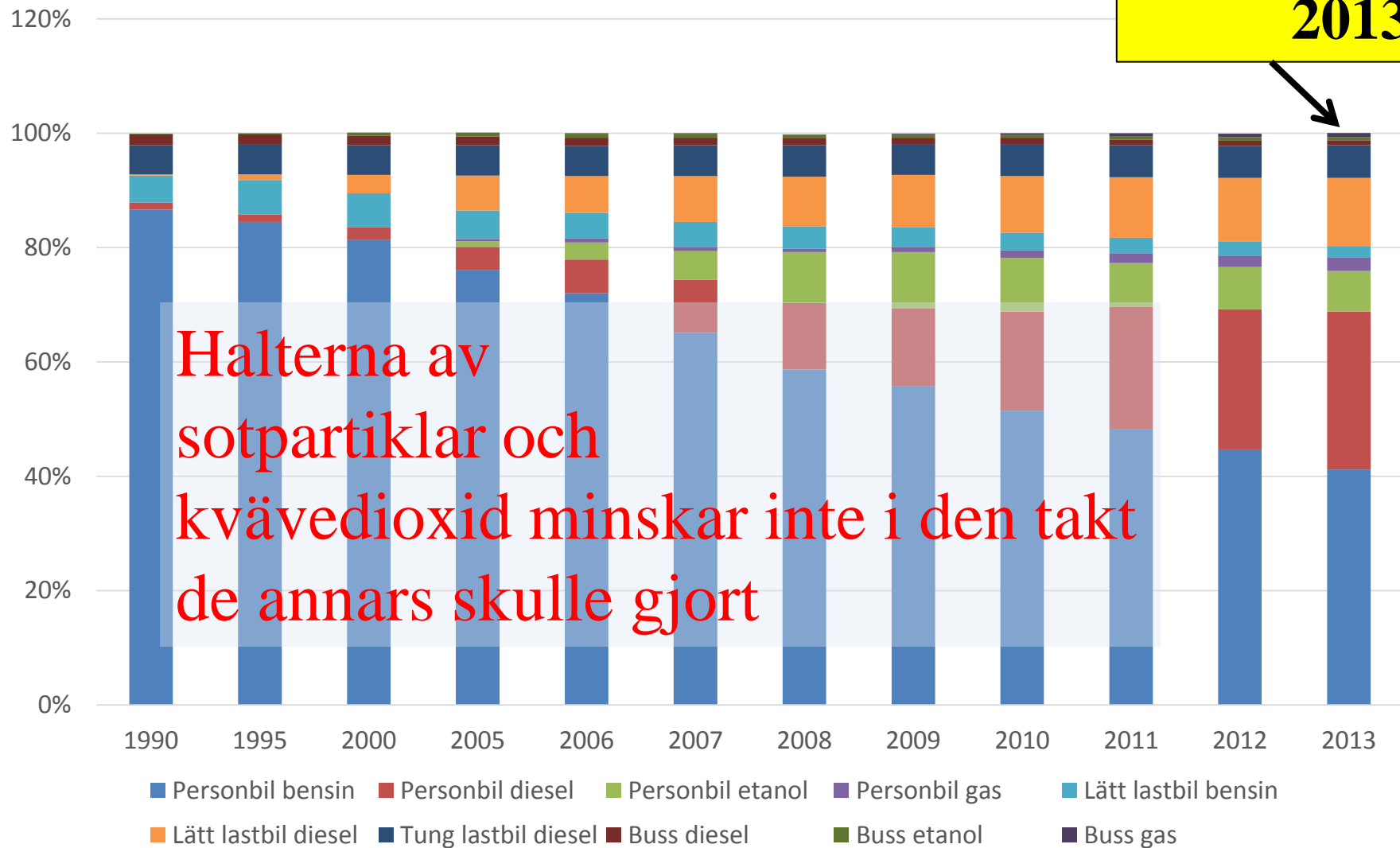


Fler o fler dieselfordon i trafiken

Fordon i trafik i Stockholm

**46% diesel
2013**

Halterna av sotpartiklar och kvävedioxid minskar inte i den takt de annars skulle gjort



I utomhusluften...

- ...har halterna av många föroreningar sjunkit kraftigt de senaste decennierna
- ...utsätts 90% av befolkningen i städer i Europa för högre halter av partiklar, kvävedioxid och ozon än WHO's riktvärden för hälsa
- ...i flera städer Sverige överskrider gränsvärdena för kvävedioxid och partiklar

TACK FÖR UPPMÄRKSAMHETEN!

Christer Johansson

christer@slb.nu

christer@itm.su.se

