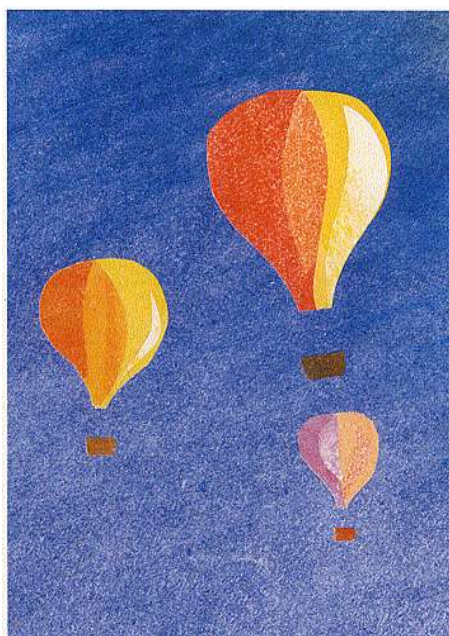


# Luften i Stockholm



ÅRSRAPPORT 2012



MILJÖFÖRVALTNINGEN

# Innehållsförteckning

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Förord.....                                         | 3  |
| Sammanfattning .....                                | 4  |
| Summary .....                                       | 8  |
| Inledning .....                                     | 12 |
| Så kontrolleras luften i Stockholm.....             | 13 |
| Mätstationer och mätkomponenter .....               | 15 |
| Information om aktuell luftkvalitet.....            | 16 |
| Kväveoxider, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> ..... | 17 |
| Partiklar, PM10.....                                | 25 |
| Partiklar, PM2.5 .....                              | 30 |
| Sotpartiklar.....                                   | 33 |
| Antal partiklar.....                                | 35 |
| Kolmonoxid, CO.....                                 | 38 |
| Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> .....                 | 41 |
| Marknära ozon, O <sub>3</sub> .....                 | 45 |
| Bensen.....                                         | 51 |
| Bly.....                                            | 53 |
| Arsenik, kadmium och nickel .....                   | 54 |
| Bens(a)pyren (PAH) .....                            | 55 |
| Meteorologi.....                                    | 57 |
| Dubbdäcksandelar.....                               | 71 |
| Trafik på Hornsgatan .....                          | 73 |
| PM10-halter i olika europeiska städer .....         | 76 |

## Bilagor:

1. Dygnsmedelvärden, NO<sub>x</sub>, uppdelade på lokalt bidrag samt urban och regional bakgrundshalt
2. Dygnsmedelvärden, PM10, uppdelade på lokalt bidrag samt urban och regional bakgrundshalt
3. Faktorer som påverkar luftföroreningssituationen
4. Normer och mål för luftkvaliteten
5. Mätplatsbeskrivningar
6. Hälso- och miljöpåverkan samt utsläppskällor
7. Mätmetoder
8. Datafångst för kontinuerliga mätningar
9. Luftföroreningskartor
10. Åtgärdsprogram för Stockholms län, regeringsbeslut 2004-12-09
11. Reviderat åtgärdsprogram för Stockholms län, Länsstyrelsen dec. 2012.

## Förord

Enligt Naturvårdsverkets föreskrifter kan kontroll av luftkvalitet ske i samverkan mellan kommuner. Stockholms stad är medlem i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. Det är ett samverkansområde som omfattar kommunerna i de båda länen samt alla kommuner i Gävleborgs län förutom Ljusdal och Norlandstig.

I denna rapport redovisas 2012 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi vid Stockholms stads och några av luftvårdsförbundets fasta stationer. I rapporten redovisas även mätningar av trafikmängder och dubbdäcksandelar.

Resultatet av mätningarna av luftkvalitet år 2012 jämförs i rapporten med miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Jämförelse görs också med tidigare års mätresultat.

Nationella miljökvalitetsnormer infördes med miljöbalken år 1999. Miljökvalitetsnormerna och tillhörande lagstiftning är ett rättsligt

styrmedel med syfte att uppnå en godtagbar miljökvalitet. De baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Den godtagbara miljökvaliteten som normer och åtgärdsprogram styr emot är definierad av Sveriges riksdag i det nationella miljökvalitetsmålet Frisk luft. Det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljökvalitetsmålet beskriver det miljötillstånd som ska nås senast till år 2020.

Mätningarna av luftföroreningar och meteorologi utförs av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm.

Årsrapporten har sammanställts av Lars Burman och Michael Norman. Rapporten har granskats av Malin Ekman, Boel Lövenheim, Sanna Silvergren, Kristina Eneroth, Christer Johansson och Gunnar Söderholm.

Stockholm i mars 2013.



Gunnar Söderholm  
Förvaltningschef



Miljöförvaltningen i Stockholm  
Box 8136  
104 20 Stockholm  
Miljöförvaltningen i Stockholm

Uppdragsnummer: 2013001 2013001  
Daterad: 2013-03-21  
Kontaktperson: Lars Burman, 08-508 28 922  
Status: Granskad

# Sammanfattning

I rapporten redovisas 2012 års mätresultat av luftföroreningar och meteorologi. Jämförelser görs med miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål samt med tidigare års mätresultat.

Förutom utsläppen bestäms luftförorenings-situationen i Stockholmsluften av förutsättningar för utspädning och ventilation. De meteorologiska förhållandena i staden har stor betydelse för vilka luftföroreningshalter som mäts upp olika år. På lång sikt är det dock utsläppens storlek som avgör luftföroreningssituationen.

## Meteorologin i stort sett normal 2012 förutom nederbörden...

Under år 2012 var temperaturer och vindhastigheter i stort sett normala på årsbasis. Den totala nederbördsmängden under året var dock ovanligt stor. Vid SMHI:s mätstation i Observatorielunden registrerades 781 mm, mot normala 539 mm. Det är det högsta värdet under de senaste 25 åren. Ovanligt stora nederbördsmängder föll i juni och augusti. År 2012 hade den blötaste junimånaden på 150 år enligt SMHI:s mätningar.

Nederbörd påverkar vägbanornas fuktighet som kan vara betydelsefull för mängden partiklar, PM10 som virvlar upp i luften. Det gäller framförallt under vinter och tidig vår då dubbdäck används och sand ligger kvar på gatorna.

Mätningarna av vägbanefukt under 2012 visade att snön i början av året medförde fuktiga vägbanor på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan och därmed låga PM10-halter. När sedan snön försvann i slutet av februari och vägbanorna torkade upp uppmättes som vanligt förhöjda halter. Under mars var vägbanefukten dessutom lägre än flerårsmedelvärdet på Hornsgatan och Norrlandsgatan. I april däremot uppmättes ovanligt höga fuktvärden, vilket dämpade PM10-halterna.

Sammantaget innebar meteorologin under år 2012 i stort sett normala spridningsförutsättningar för luftföroreningar i staden. Den ovanligt stora nederbörden under året hade liten påverkan på partikelhalterna, förutom i april.

Den högre nederbörden och vägbanefukten under april kompenserades delvis av de låga värdena i mars.

## Luften relativt bra under 2012...

Nedan följer jämförelser med miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål för mätresultatet år 2012 vid stadens fasta mätstationer i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Trendredovisningen inkluderar även resultat från mätstationen vid Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm), vilket representerar Stockholms urbana bakgrundsluft.

Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål innehåller normvärden både för lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att människor både har en låg genomsnittlig exponering av luftföroreningar under längre tid (årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen då de exponeras för höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

## Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

Uppmätta kvävedioxidhalter under år 2012 var något högre än 2011, men lägre än 2010. Skillnaderna förklaras främst av olika meteorologi, där 2010 var ogynnsamt och 2011 gynnsamt från luftföroreningssynpunkt.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för människors hälsa överskreds år 2012 vid mätstationerna i gatunivå i innerstaden på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan. Vid mätstationen på Folkungagatan klarades däremot miljökvalitetsnormen.

Vid mätstationen på Hornsgatan överskreds årsmedelvärde samt dygns- och timmedelvärde. På Sveavägen klarades årsmedelvärde medan tim- och dygnsmedelvärde överskreds. På Norrlandsgatan överskreds dygnsmedelvärde.

Enligt haltberäkningar år 2010 överskreds miljökvalitetsnormen för kvävedioxid längs ca 25 km gator och vägar i Stockholms stad. Anta-

let boende i staden med halter över miljökvälighetsnormen för kvävedioxid beräknades till ca 9 000.

Regeringen fastställde ett åtgärdsprogram för kvävedioxid år 2004 eftersom miljökvälighetsnormen inte klarades i Stockholm. Åtgärderna har hittills varit otillräckliga och åtgärdsprogrammet har därför reviderats. I det av Länsstyrelsen fastställda åtgärdsprogrammet från 2012 finns en åtgärd för NO<sub>2</sub>. Den bedöms inte vara tillräcklig för att kvävedioxidnormen ska klaras i Stockholm, utan ytterligare åtgärder kommer att krävas.

Miljökvälighetsmålet för kvävedioxid klarades inte under år 2012. Både årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet överskreds kraftigt vid stadens mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Sedan början av 1980-talet har årsmedelhalterna av kvävedioxid i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm) minskat med ca 60 %.

De genomsnittliga halterna av kvävedioxid vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan har sedan början av 1990-talet minskat med ca 15-25 %. Vid mätstationen på Sveavägen är motsvarande minskning ca 20 %.

## Ökad kvävedioxidbildning...

Minskningarna av kvävedioxidhalterna längs innerstadsgatorna är inte tillräckliga eftersom fastställda miljökvälighetsnormer fortfarande inte följs. Den kraftiga ökningen av dieselfordon (både personbilar och lätta lastbilar) i staden samt mer ozon i tätortsluften tros vara de främsta orsakerna till detta. Dieselfordon har förutom högre utsläpp av kväveoxider, NO<sub>x</sub> (summan av kväveoxid, NO och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>), också högre utsläpp av kvävedioxid (d.v.s. andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> är högre) än t.ex. motsvarande bensinfordon.

Från mitten av 1980-talet fram till början av 2000-talet ökade ozonhalterna i Stockholms bakgrundsluft, vilket gynnade kvävedioxidbildningen längs innerstadsgatorna (NO oxideras till NO<sub>2</sub> av ozon). De senaste tio åren har lägre årsmedelvärden uppmätts men nivåerna är fort-

farande relativt höga. Effekten av högre dieselandelar och mer ozon framkommer tydligast i gatunivå i trånga gaturum som t.ex. Hornsgatan, men även längs andra innerstadsgator.

## Partiklar, PM10

Uppmätta halter av partiklar, PM10, under år 2012 var lägre än 2011. På Hornsgatan var halterna också lägre än 2010.

Miljökvälighetsnormen för partiklar, PM10 till skydd för människors hälsa klarades år 2012 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan.

Vid mätstationen på Norrlandsgatan överskreds miljökvälighetsnormen för partiklar, PM10, år 2012. Normvärdet för dygnsmedelvärde överskreds medan årsmedelvärdet klarades. Orsaken till överskridandet av dygnsmedelvärdet på Norrlandsgatan var dock inte enbart vägtrafiken, utan även damm från husrenoveringar under hösten.

Antal överskridanden av dygnsmedelvärdet vid mätstationerna var 24-39 mot tillåtna 35 dygn. Det är färre än år 2011 som hade 38-58 dygn med överskridanden och 2010 som hade 31-46.

De lägre PM10-halterna under de senaste åren beror på att utsläppen har minskat i och med att dubbdäcksandelarna i staden har minskat, men även på dammbindningsåtgärder. Under vinterhalvåret 2011–2012 har staden provat ett åtgärds paket på Hornsgatan och Sveavägen bestående av dammbindning med kalciummagnesiumacetat (CMA), städning med kraftfull städmaskin och spolning av gator. Analyser visar att dammbindningen reducerade PM10-halterna på Hornsgatan och Sveavägen med ca 20 % under perioden januari t.o.m. maj. Det betyder att åtgärderna som sattes in medförde minst sex färre överskridanden av dygnsmedelvärdet under 2012.

De senaste årens snöiga vintrar har också bidragit till minskad uppvirvling av vägdamm och därmed lägre PM10-halter i staden.

Enligt haltberäkningar av PM10 år 2010 överskreds miljökvälighetsnormen längs ca 40 km i Stockholms stad. Antalet boende i staden

med halter över miljö kvalitetsnormen för PM10 beräknades till ca 14 000.

Miljö kvalitetsmålet för PM10 avseende årsmedelvärde och dygnsmedelvärde klarades inte vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan under 2012.

Sedan år 1994 har de genomsnittliga PM10-halterna i stadens bakgrundsluft (Torkel Knutssongsgatan) minskat med ca 10-15 %. Vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan har årsmedelvärdet minskat med ca 40 % sedan början av 2000-talet.

## Partiklar, PM2.5

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5 till skydd för människors hälsa omfattar ett årsmedelvärde. Normen klarades vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan år 2012. Enligt haltberäkningar år 2010 följs miljö kvalitetsnormen för PM2.5 längs alla gator och vägar i Stockholms stad.

Miljö kvalitetsmålet för partiklar, PM2.5 avseende årsmedelvärde och dygnsmedelvärde klarades vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan under 2012.

Sedan 2002 har de genomsnittliga halterna av partiklar, PM2.5, halverats vid mätstationerna i gatunivå och minskat med ungefär en tredjedel i urban bakgrund.

## Kolmonoxid, CO

Miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid till skydd för människors hälsa klarades år 2012 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen. Den bedöms följas i hela Stockholms stad.

Sedan år 1990 har de genomsnittliga halterna av kolmonoxid vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen minskat med ca 90 %.

## Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

Miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid till skydd för hälsa och ekosystem klarades år 2012 vid mätstationen i taknivå på Södermalm. På

grund av kraftigt minskade utsläpp följs normen för svaveldioxid överallt i staden.

Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna i taknivå på Södermalm minskat med ca 95 %.

## Marknära ozon, O<sub>3</sub>

Miljö kvalitetsnormen för marknära ozon till skydd för människors hälsa klarades år 2012 vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och vid mätstationen taknivå på Torkel Knutssongsgatan.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades år 2012. Enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) ”ska det eftersträvas” att normvärden för ozon klaras.

Miljö kvalitetsmålet till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna på Hornsgatan och Torkel Knutssongsgatan under år 2012. Däremot klarades miljö kvalitetsmålet till skydd för växtlighet.

Från mitten av 1980-talet fram till början av 2000-talet ökade de genomsnittliga halterna av ozon i stadens bakgrundsluft (taknivå på Södermalm). De senaste tio åren har lägre årsmedelvärden uppmätts men halterna är fortfarande högre än på 1980-talet.

Sedan 1996 har miljö kvalitetsnormen för ozon till skydd för hälsan klarats under sju år och överskridits under tio år.

Naturvårdsverket har bedömt att åtgärdsprogram för ozon inte är motiverat. Åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör ske inom ramen för internationella program.

## Bensen

Bensen har inte mätts i Stockholm under 2012. Miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa klaras enligt indikativa mätningar år 2011 på Hornsgatan och Birger Jarlsgatan. Normen bedöms klaras överallt i staden enligt haltberäkningar år 2003.

Halterna i gatunivå på Hornsgatan och Birger Jarlsgatan var år 2011 högre än miljö kvalitetsmålet för bensen. Miljö målet klarades däremot i urban bakgrundsmiljö.

Bensenhalterna på Hornsgatan har minskat med ca 80 % sedan 1994.

## Bly

Bly har inte mätts i Stockholm under 2012. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa följs med god marginal enligt tidigare mätningar i staden.

Halterna av bly i stadens bakgrundsluft minskade med ca 75 % mellan år 1989 och år 2004.

## Arsenik, kadmium och nickel

Arsenik, kadmium och nickel har inte mätts i Stockholm under 2012. Respektive miljökvali-

tetsnorm till skydd för människors hälsa klaras med god marginal i staden enligt haltberäkningar och indikativa mätningar år 2008.

## Bens(a)pyren

Bens(a)pyren har inte mätts i Stockholm under 2012. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa klaras med god marginal enligt indikativa mätningar på Hornsgatan under 2011.

Halterna i gatunivå på Hornsgatan överstiger miljökvalitetsmålet för bens(a)pyren. Miljömålet klaras däremot i urban bakgrundsmiljö.

Sedan år 1994 har halterna av bens(a)pyren på Hornsgatan minskat med ca 90 %.

## Summary

This report presents results from measurements of air pollutants and meteorology in Stockholm during 2012. Comparisons are made with air quality limit values and with results from earlier measurements.

Ambient air quality in Stockholm has improved significantly in recent decades. Downward trends are observed for several substances. Concentrations are below Swedish environmental quality standards and EU limit values across the entire city of Stockholm for benzene, sulphur dioxide, carbon monoxide and lead. Concentrations of arsenic, cadmium, nickel, benzo(a)pyrene and fine particulate matter, PM2.5 are well below EU target values.

The main reasons for the generally decreasing trends in the air pollutants are stricter regulations of vehicle emissions in EU, more environmentally classified vehicles, increased use of alternative fuels, local congestion tax and ban of studded tires, expansion of district heating and decreased emissions from industry.

### Environmental quality standards and EU limit values are exceeded...

Despite improved air quality, concentrations of nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>, and particulate matter, PM10, are still high in Stockholm. The environmental quality standards and EU limit values for the protection of human health are exceeded. The goals set for Sweden's environmental objective Clean Air will not be reached to the year 2020 with decided or planned measures, according to The County Administrative Board<sup>1</sup>. The most important reason to the unhealthy air in Stockholm is the road traffic's emissions. The considerable growth in Stockholm will mean increased road traffic and that the standards and environment objectives will become more difficult to achieve.

In order to meet environment quality standards and EU limit values for particles, PM10,

and nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>, Stockholm now has a revised action plan. Among other things measures concern dust binding and cleaning of roads. The set out measures in the action plan are estimated however not to be sufficient in order to meet the environment quality standards or the more strict environmental quality objectives. Additional measures are necessary.

The Swedish government decided during 2012 about new specifications for Sweden's environmental quality objectives. For the environmental quality objective Clean Air, considerations are taken to the most sensitive groups. The concentrations of air pollutants will thereby not exceed levels for cancer or target values for protections against diseases or impact on plants, animals, materials and cultural assets. An important aim with the environmental quality objectives with specifications is that they will function as a guideline for authorities, municipalities and other operators.

### Human health is affected...

There is extensive evidence that air pollutants have serious effects on people's health. The health effects that are accorded biggest importance for the public health are increased morbidity and mortality in lung diseases and heart and vessel diseases. The population in Stockholm risks an abbreviation of the length of life because of the air pollutants. They also mean that people experience inconveniences in the airways and particularly sensitive are asthmatics. Children are another sensitive group that risks a deteriorated development of the lungs' function.

### Close to normal meteorological conditions in 2012, except for precipitation...

Apart from the emissions, the air quality situation in Stockholm is decided of the ambient air's conditions for dilution and ventilation. The

meteorology in the city is an important factor influencing the air quality situation. For long term trends in concentrations, changes in the emissions are the most important factor.

Temperatures and wind speeds year 2012 were quite normal on a yearly basis. The total precipitation was however exceptionally high.

<sup>1</sup> The County Administrative Board is the representative of the Government in the region and the coordinating body for State activities in the county.

There was exceptionally high precipitation in June and August.

Precipitation influences the road surface wetness which can be important for the suspension of particles, PM10, from dry road surfaces. This is particularly important during winter and early spring when studded tires are in use and there is still sand on the roads.

The measurements of road surface wetness during 2012 shows that the snow in beginning of the year resulted in wet street surfaces on Hornsgatan, Sveavägen and Norrlandsgatan and thereby low concentrations of PM10. When the snow melted at the end of February and the streets dried up, very high PM10 concentrations were monitored. During March, the road surface was drier than normally on Hornsgatan and Norrlandsgatan. In April it was wetter than normally.

Altogether, the meteorology during 2012 resulted in quite normal dispersion conditions for the air pollutants in the city. The exceptionally high amount of precipitation during the year had small impact on the particle concentrations, except for April. The higher precipitation and road surface wetness in April were to some degree compensated by lower values in March.

## The air quality rather good 2012...

Below follows comparisons with national environmental quality standards and EU limit values for the measuring results year 2012 at Stockholm's permanent monitoring kerb side stations on Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan and Folkungagatan.

The trends also include results from the measuring station at Torkel Knutssongatan (roof level, city centre), that represents Stockholm's urban background air.

From a health protection point of view, it's important to minimize exposure during longer time (annual mean value), and the number of occasions with high concentrations during shorter time (daily mean value and hourly mean value). In order to meet an air quality standard, both short and long term limit values need to be met.

## Nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>

Measured concentrations of nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>, during the year 2012 was somewhat higher than 2011, but lower than 2010. The differences are mainly explained by differences in meteorological conditions. The year 2010 was unfavorable and 2011 favorable from air pollutants view.

The Swedish environmental quality standard for NO<sub>2</sub> to protect human health was exceeded in 2012 at the kerb side monitoring stations located on Hornsgatan, Sveavägen and Norrlandsgatan. On Folkungagatan the environmental quality standard was met.

The EU annual mean limit value for NO<sub>2</sub> was only exceeded on Hornsgatan. According to the EU directive the limit value should have been met by the year 2010.

According to model calculations, including all streets for emissions of 2010, the environmental quality standard for NO<sub>2</sub> was exceeded along 25 km's roads in the city of Stockholm. Approximately 9,000 residents lived along streets with concentrations exceeding the standard value for nitrogen dioxide.

Since the environment quality standard for NO<sub>2</sub> is not met in Stockholm, the Swedish Government decided on an action plan in year 2004. So far the measures have been insufficient and the plan was therefore revised in 2012. The new plan from The County Administrative Board will, however, not be sufficient in order to meet the environment quality standard

for NO<sub>2</sub> in Stockholm. Additional measures are necessary.

In urban background (Torkel Knutssongatan), NO<sub>2</sub> concentration shows a downward trend with a 60% reduction in since the early 1980s. The downward trend has been slower at traffic hotspots (Hornsgatan and Sveavägen), with a 15% to 25% reduction since the early 1990s.

### Increased fraction of NO<sub>2</sub> in emissions...

NO<sub>2</sub> concentrations are not decreasing as fast as NO<sub>x</sub>. This is partly due to an increasing share of NO<sub>2</sub> in the NO<sub>x</sub> emissions from vehicles. This is in turn due to the influence of diesel vehicles which have a higher fraction of NO<sub>2</sub> in NO<sub>x</sub> in the exhaust compared to gasoline cars. The number of diesel vehicles (both passenger cars and light duty vehicles) in Stockholm is rapidly increasing and 70% of all new cars sold in 2012 were diesel.

The NO<sub>2</sub> concentrations are also dependent on ground level ozone concentrations, which have slightly increased in urban background since the mid 1980s, but have been rather stable during the last ten years. But with decreasing NO<sub>x</sub> emissions more ozone is available for conversion of NO to NO<sub>2</sub> in street canyons.

### Particulate matter, PM10

Measured concentrations of particles, PM10, during the year 2012 were lower than in 2011. On Hornsgatan the concentrations were also lower than the year 2010.

The Swedish environmental quality standard for PM10 to protect human health was achieved in 2012 at the kerb side monitoring stations located on Hornsgatan, Sveavägen and Folkungagatan. On Norrlandsgatan the environmental quality standard was exceeded.

The daily mean EU limit value for PM10 was only exceeded at the monitoring station at Norrlandsgatan. The annual mean EU limit value was achieved at all of the monitoring stations.

Number of days with concentrations higher than the daily mean limit value at the monitoring stations at street level was 24-39 (allowed 35). It is fewer than in 2011 with 38-58 days and 2010 with 31-46 days.

The lower concentrations of PM10 in the city are due to lower emissions with lower fractions of cars with studded tires, but also to road dust binding measures. During the winter 2011–2012, the city of Stockholm has tested a combination of measures, including dust binding with Calcium Magnesium Acetate (CMA), powerful street sweeping and street flushing with water.

Analyses show that the dust binding measures reduced PM10 concentrations on Hornsgatan and Sveavägen with approximately 20% during the period January - May. It was estimated that this have resulted in at least six fewer days with values above the EU limit value for PM10.

The last years' snowy winters have also contributed to lower PM10 concentrations in the city.

According to model calculations, including all streets for emissions of 2010, the environmental quality standard for PM10 was exceeded along 40 km's roads in the city of Stockholm. Approximately 14,000 residents lived along streets with concentrations exceeding the standard value for PM10.

The urban background concentrations of PM10 (Torkel Knutssongatan) have decreased by 10% to 15% since 1994. At traffic hotspots a downward trend in annual mean concentrations of 40% has been recorded for the last decade.

The main reason for exceedances of the PM10 limit values is the resuspension of road dust during dry road surface conditions in winter and springtime. Road dust is primarily generated by wear of the road surface caused by studded tires on cars.

### Particulate matter, PM2.5

For fine particulate matter, PM2.5, the Swedish environmental quality standard for the protection of human health was achieved in 2012 at the monitoring stations located on

Hornsgatan, Sveavägen and Folkungagatan. According to previous model calculations, the environmental quality standard is met in the entire city.

There are no exceedances of the EU target value for PM<sub>2.5</sub>. Since 2002, average concentrations have been halved at street level and reduced by one third in urban background.

### **Carbon monoxide, CO**

The Swedish environmental quality standard and the EU limit value for CO to protect human health were met in 2012 at Hornsgatan and Sveavägen. Annual mean concentrations have decreased by 90% since 1990.

### **Sulphur dioxide, SO<sub>2</sub>**

There are no exceedances of the EU limit values for sulphur dioxide. The concentrations in the city have decreased by 95% since the 1980s.

### **Ground level ozone, O<sub>3</sub>**

The Swedish environmental quality standard and the EU target value for ozone, O<sub>3</sub>, to protect human health was met in 2012 at the monitoring station in urban background. Ozone concentrations in Stockholm during 2012 were well below the EU target value for the protection of vegetation.

Since the middle of the 1980s there has been an upward trend in ground level ozone concentrations in urban background. But levels have been rather stable during the last ten years.

### **Benzene**

According to indicative measurements carried out during 2011 there are no exceedances of the EU limit value for benzene in the city. Concentrations of benzene in the city centre have decreased by 80% since 1994.

### **Lead**

There are no exceedances of the EU limit value for lead. Concentrations have decreased by 75% between 1989 and 2004 in the city centre.

### **Arsenic, cadmium and nickel**

According to indicative measurements and model calculations carried out in 2008, there are no exceedances of the target values for arsenic, cadmium and nickel.

### **Benzo(a)pyrene**

According to indicative measurements carried out in 2011 there are no exceedances of the EU target value for benzo(a)pyrene. The concentrations at Hornsgatan have decreased by 90% since 1994.

### **Information about Stockholm's air quality**

Information about Stockholm's local and regional air quality, emissions, meteorology, concentrations, environment and health effects, actions taken and planned, system design etc. are regularly updated on the website:

[www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf)

Maps of different air pollutants and forecasts across Stockholm are also provided.

The website is available in English.

# Inledning

Luftkvaliteten i Stockholm har blivit bättre under de senaste årtiondena. Halterna av de flesta luftföroreningarna har minskat. Miljökvalitetsnormer och EU:s direktiv till skydd för människors hälsa följs överallt i staden för bensen, bens(a)pyren, svaveldioxid, bly, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel och fina partiklar, PM2.5.

Skärpta avgaskrav på fordon över hela EU, minskade industriutsläpp, utbyggnad av fjärrvärme, infasning av renare bränslen och miljöbilar, trängselskatt, dubbdäcksförbud m.m. har bidragit till förbättringen av luftkvaliteten i staden.

## Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål klaras inte...

Trots förbättrad luftkvalitet i Stockholms stad klaras fortfarande inte alla miljökvalitetsnormer till skydd för människors hälsa. Miljökvalitetsmålet Frisk luft bedöms av Länsstyrelsen i Stockholms län inte heller vara möjligt att nå till år 2020 med beslutade eller planerade åtgärder ([www.miljomal.se](http://www.miljomal.se)). Den främsta orsaken till den ohälsosamma luften i Stockholm är vägtrafikens utsläpp. Den kraftiga tillväxten i Stockholm kommer innebära ökad vägtrafik och att normer och miljömål kommer att bli svårare att uppnå.

För att klara miljökvalitetsnormerna för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub> har ett reviderat åtgärdsprogram beslutats av Länsstyrelsen i december 2012. En fråga har hänskjutits till regeringen. Bland åtgärderna finns dammbindnings- och städåtgärder samt ”ökad efterlevnad av miljözon tunga fordon i Stockholms stad”. De beslutade åtgärderna i åtgärdsprogrammet är enligt Länsstyrelsen inte tillräckliga för att miljökvalitetsnormerna ska kunna klaras. De är inte heller tillräckliga för att det strängare miljökvalitetsmålet Frisk luft ska kunna uppnås.

Regeringen beslutade under 2012 om nya preciseringar för Sveriges miljökvalitetsmål. För miljökvalitetsmålet Frisk luft är hänsyn tagen till de känsligaste grupperna. Halterna av luftföroreningar ska därigenom inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Ett viktigt syfte med miljökvalitetsmålen med preciseringar är att de ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer. Miljökvalitetsnormerna är däremot ett rättsligt styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen.

## Människors hälsa påverkas...

Ett stort antal vetenskapliga studier visar att luftföroreningar har allvarliga effekter på människors hälsa. De hälsoeffekter som tillmätts störst betydelse för folkhälsan är ökad sjuklighet och dödlighet i lungsjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar. Befolkningen i Stockholm riskerar en förkortning av livslängden med flera månader på grund av luftföroreningarna. De medför också att människor upplever besvär i luftvägarna och särskilt känsliga är astmatikerna. Barnen som är en annan känslig grupp riskerar en försämrad utveckling av lungornas funktion.

## Information om luften i Stockholm

Information om Stockholms lokala och regionala luftkvalitet, emissioner, meteorologi, halter, miljö- och hälsoeffekter, åtgärdsprogram, mätsystem m.m. uppdateras regelbundet på Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds hemsida: [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf)

På luftvårdsförbundets hemsida redovisas även kommunvisa luftföroreningskartor samt luftföroreningsprognoser.

## Så kontrolleras luften i Stockholm

Förutom Stockholms stads egna kontinuerliga mätningar deltar staden i ett regionalt samverkansområde i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. Resultat från mätningar av luftföroreningar inom luftvårdsförbundet redovisas i en separat årsrapport, se LVF-rapport 2012:6. I rapporten redovisas bl.a. resultat från mätningar på Lilla Essingen vid Essingeleden i Stockholm.

### Direktiv, förordningar och föreskrifter

Övervakning och utvärdering av luftkvaliteten styrs av lagar och direktiv på nationell nivå samt inom den Europeiska Unionen. Det nu gällande EG-direktivet (2008/50/EG) om luftkvalitet och renare luft i Europa trädde i kraft den 11 juni 2008.

EU:s luftkvalitetsdirektiv är infört i svensk lagstiftning i Luftkvalitetsförordningen (2010:477) samt i Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av luftkvalitet (2010:8). Direktivet anger miniminivåer för luftkvaliteten vilket innebär att medlemsländer kan ha strängare krav. Sveriges krav är strängare än EU:s vad gäller kvävedioxid då även ett normvärde för dygn har definierats. Dessutom är den svenska normen för timme något skarpare än EU:s gränsvärde. Även för svaveldioxid och marknära ozon har Sverige strängare krav.

I Naturvårdsverkets föreskrifter (2010:8) om kontroll av luftkvalitet anges principer för hur luften ska kontrolleras, t.ex. när mätning respektive modellberäkning ska användas. Dessutom anges principer för redovisning och rapportering. Enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) ligger ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna för de flesta luftföroreningarna på kommunerna.

### Mätningar

Mätningar sker på platser som väljs ut för att vara representativa för den allmänna luftkvalite-

ten eller för att ge information om situationen på särskilt utsatta ställen. Uppgifterna används för flera ändamål, bland annat:

- för att kontrollera om luften uppfyller normer för acceptabel luftkvalitet
- för att bedöma utvecklingen över tid
- för att verifiera modellberäkningar
- för att ta fram åtgärder som syftar till att minska miljö- och hälsopåverkan
- för att följa upp effekter av de åtgärder som har vidtagits för att minska miljö- och hälsopåverkan.

### Utsläppsinventeringar

En utsläppsinventering innebär att man tar reda på hur stora utsläppen är från olika verksamheter inom ett geografiskt område. Informationen är viktig för modellberäkningar samt för de eventuella åtgärder som vidtas för att minska utsläppen. Informationen kan t.ex. bestå av utförlig information avseende trafikflöden, fordonshastigheter, fordonstyper m.m. Vidare analyseras hur stora utsläpp varje fordonstyp har per kilometer. Inventeringen innehåller även uppgifter som rör utsläpp från industrier och anläggningar för produktion av värme, kyla och el. I Stockholm genomförs utsläppsinventeringar årligen.

### Modellberäkningar

Spridningsmodeller används för att beräkna halterna av en viss luftförorening över ett område eller på en bestämd plats. Metoden baseras på uppgifter om utsläpp samt på information om meteorologiska och topografiska förhållanden. Modellernas tillförlitlighet kontrolleras genom att jämföra beräkningarna med mätningar av luftkvaliteten. Med modeller går det att uppskatta föroreningsnivåer på platser där det inte finns några mätstationer. Modeller kan också användas för att förutse effekter på halterna av framtida verksamheter eller olika pla-

nerade åtgärder. Exempel på beräkningar ges i | bilaga 9.

# Mätstationer och mätkomponenter

Mätningar utförs både av luftföroreningar och av meteorologi. Luftföroreningarna som mäts inom Stockholms stad kommer från ett stort antal källor. Uppmätta halter orsakas delvis av utsläpp från lokala källor: främst vägtrafik, men även energiproduktion och sjöfart. Halterna påverkas också av regionala utsläppskällor samt av intransport av förorenad luft utanför Stockholmsregionen och från andra länder. Olika meteorologiska förhållanden avgör hur luftföroreningarna sprids.

I tabellen nedan visas det fasta mätprogrammet vid Stockholms stads fyra fasta mät-

stationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan. Övriga mätningar som redovisas i tabellen ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds regionala system. Bensen, bens(a)pyren och metaller mäts vid speciella kampanjer olika år.

En kompletterande redovisning av mätstationernas lägen och övriga förhållanden ges i bilaga 5. Information om mätmetoder finns i bilaga 7 och på luftvårdsförbundets hemsida: [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf).

| Mätstation:                       | Horns-<br>gatan                      | Svea-<br>vägen               | Norr-<br>landsg.  | Folk-<br>unga-<br>gatan | Torkel<br>Knuts-<br>sonsg.                 | Kanaan              | Hög-<br>dalen       | Norr<br>Malma        |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Områdestyp:                       | Inner-<br>stad<br>gata<br>och<br>tak | Innerstad<br>gata och<br>tak | Innerstad<br>gata | Innerstad<br>gata       | Innerstad<br>tak, ur-<br>ban bak-<br>grund | Frilufts-<br>område | Förorts-<br>sområde | Regional<br>bakgrund |
| Kväveoxider, NO <sub>x</sub>      | ✗                                    | ✗                            | ✗                 | ✗                       | ✗                                          |                     |                     | ✗                    |
| Kvävedioxid, NO <sub>2</sub>      | ✗                                    | ✗                            | ✗                 | ✗                       | ✗                                          | ✗                   |                     | ✗                    |
| Kolmonoxid, CO                    | ✗                                    | ✗                            |                   |                         |                                            |                     |                     |                      |
| Svaveldioxid, SO <sub>2</sub>     |                                      |                              |                   |                         | ✗                                          |                     |                     |                      |
| Marknära ozon, O <sub>3</sub>     | ✗                                    |                              |                   |                         | ✗                                          |                     |                     | ✗                    |
| Partiklar,<br>PM10/PM2.5          | ✗                                    | ✗                            | ✗                 | ✗                       | ✗                                          |                     |                     | ✗                    |
| Antal partiklar                   | ✗                                    |                              |                   |                         | ✗                                          |                     |                     |                      |
| Sotpartiklar                      | ✗                                    |                              |                   |                         | ✗                                          |                     |                     |                      |
| Trafik                            | ✗                                    |                              |                   |                         |                                            |                     |                     |                      |
| Vägbanefukt                       | ✗                                    | ✗                            | ✗                 | ✗                       |                                            |                     |                     |                      |
| Temperatur                        | ✗                                    | ✗                            | ✗                 |                         | ✗                                          |                     | ✗                   | ✗                    |
| Vindhastighet och<br>vindriktning |                                      |                              |                   |                         | ✗                                          |                     | ✗                   | ✗                    |
| Solinstrålning                    |                                      |                              |                   |                         | ✗                                          |                     | ✗                   | ✗                    |
| Luftfuktighet                     | ✗                                    | ✗                            | ✗                 |                         | ✗                                          |                     | ✗                   | ✗                    |
| Nederbörd                         |                                      |                              |                   |                         | ✗                                          |                     | ✗                   | ✗                    |

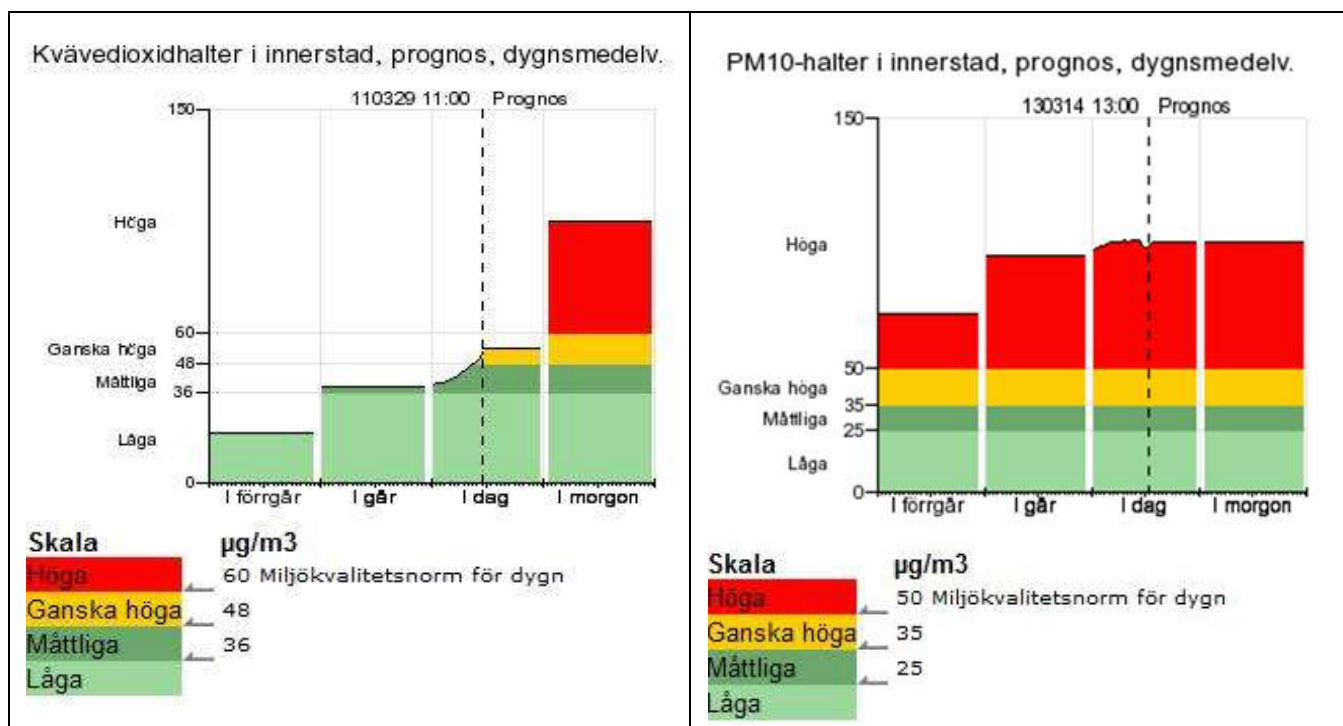
## Information om aktuell luftkvalitet

Enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) ska kommunerna genom internet eller på annat lämpligt sätt informera om halterna av de normreglerade luftföroreningarna. I Stockholm redovisas, kontinuerligt för varje timme, aktuell luftföroreningssituation på luftvårdsförbundets hemsida: [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf)

Information om aktuell luftkvalitet samt prognoser för kommande dag följer en skala från "Låga" till "Höga" halter, vilket innebär att halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar,

PM10, vid mätstationerna i gatunivå på Sveavägen, Hornsgatan och Norrlandsgatan rapporteras.

Ju högre halter, desto större är risken för överskridanden av lagreglerade normvärden till skydd för människors hälsa. Uppgår halterna till röd färgmarkering kommer sannolikt halterna under dygnet att överskrida normen för dygnsmedelvärde. Utifrån väderprognoser görs dessutom förutsägelser om luftföroreningssituationen för nästkommande dag.



## Kväveoxider, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>

Kväveoxider, NO<sub>x</sub> är summan av kvävemoxid, NO och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. Utsläppen i staden kommer främst från vägtrafiken. Huvuddelen av fordonens utsläpp av kväveoxider (ca 80 %) består av kvävemoxid, NO, men ämnet omvandlas snabbt till kvävedioxid, NO<sub>2</sub>.

Under våren och sommaren är andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> vid mätstationerna alltid högre än under vintern p.g.a. att det finns mer marknära ozon i luften. Ozonet påskyndar den kemiska processen där NO omvandlas till NO<sub>2</sub>.

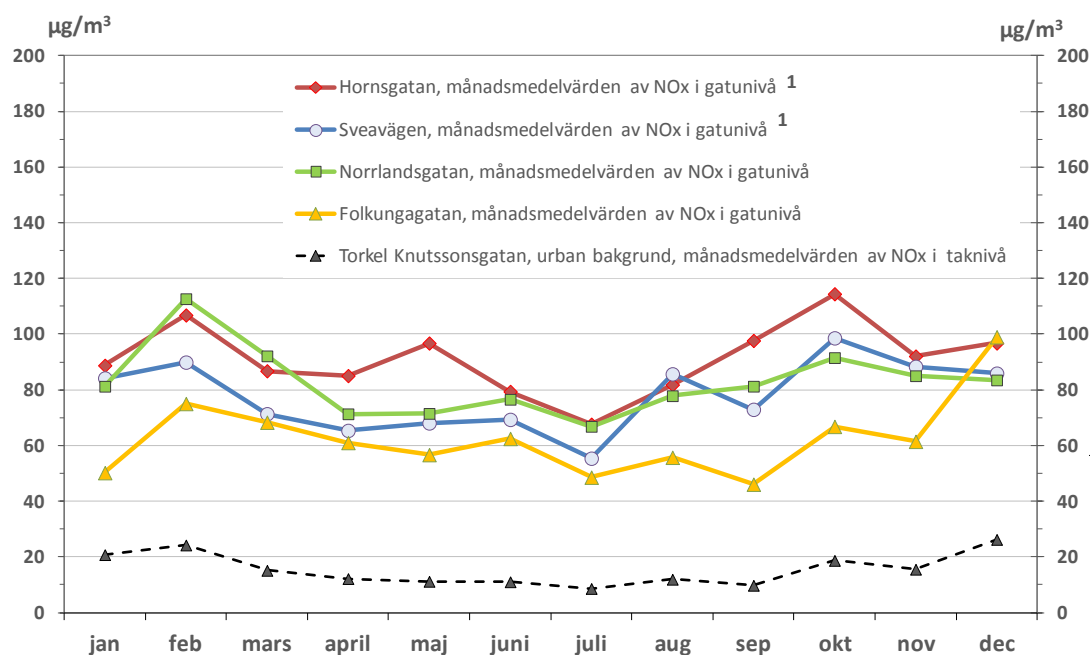
## Mätresultat – kväveoxider, NO<sub>x</sub> år 2012

De högsta månadsmedelvärdena av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, under år 2012 uppmättes i februari och i oktober. Halterna i urban bakgrundsluft (taknivå på Torkel Knutssongatan) var högst under januari, februari och december. Under kalla perioder ökar utsläppen av luftföroreningar samtidigt som utvädringen försämras (se

temperaturer, s.55). De lägsta halterna registrerades som vanligt i juli p.g.a. mindre trafik.

Halterna av kväveoxider i gatunivå var ungefär 4-7 gånger högre än i taknivån.

I bilaga 1 redovisas dygnsmedelvärden av kväveoxider i gatunivå uppdelade på lokalt bidrag samt urban och regional bakgrundshalt.



| Kväveoxider, NO <sub>x</sub> år 2012<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Horns-<br>gatan <sup>2</sup><br>(gatunivå) | Svea-<br>vägen <sup>2</sup><br>(gatunivå) | Norr-<br>lands-<br>gatan<br>(gatunivå) | Folkunga-<br>gatan<br>(gatunivå) | Torkel<br>Knutssong.<br>(taknivå) |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                         | <b>108</b>                                 | <b>84</b>                                 | <b>83</b>                              | <b>63</b>                        | <b>15</b>                         |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                                  | <b>879</b><br>(31 jan)                     | <b>1140</b><br>(31 jan)                   | <b>797</b><br>(4 dec)                  | <b>722</b><br>(14 aug)           | <b>430</b><br>(10 feb)            |
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b>                                | <b>321</b><br>(10 feb)                     | <b>316</b><br>(31 jan)                    | <b>217</b><br>(10 feb)                 | <b>200</b><br>(14 dec)           | <b>129</b><br>(10 feb)            |
| <b>176:e högsta timmedelvärde</b>                            | <b>379</b>                                 | <b>336</b>                                | <b>276</b>                             | <b>226</b>                       | <b>69</b>                         |

**8:e högsta dygnsmedelvärde****242****1 96****171****160****52**

## Mätresultat – kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2012

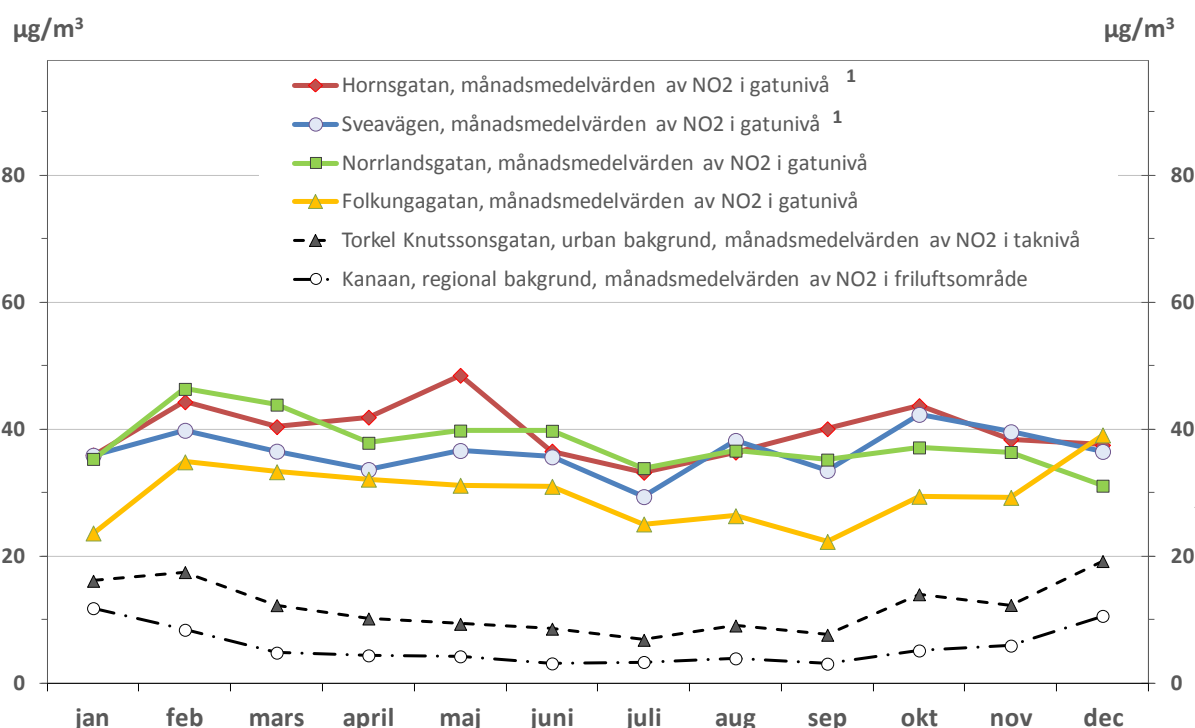
1) Genomsnitt av två mätpunkter på motsatta sidor av gatan  
 2) Gatuisida med det högsta mätvärdet redovisas.

Ungefär 40-50 % av halterna av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, i gatunivå utgörs av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. Den högre andelen gäller för sommarhalvåret då kvävedioxidbildningen gynnas av den större ozontillgången (se ozonhalter på s.42).

Månadsmedelvärdena av kvävedioxid år 2012 uppvisar en relativt jämn variation över året. Det högsta månadsmedelvärdet i gatunivå i innerstaden uppmättes vid mätstationen på

Hornsgatan under den ozonrika månaden maj. Liksom för NO<sub>x</sub> var det lägre halter under juli, vilket beror på mindre trafik och därmed mindre utsläpp.

Halterna av kvävedioxid i gatunivå i innerstaden var i genomsnitt ungefär 3-4 gånger högre än i taknivå, och ca 5-7 gånger högre än i friluftsområdet Kanaan (se mätplatsbeskrivning i bilaga 5).



| Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2012 (µg/m <sup>3</sup> ) | Hornsgatan <sup>2</sup><br>(gatunivå) | Sveavägen <sup>2</sup><br>(gatunivå) | Norrlandsgatan<br>(gatunivå) | Folkungagatan<br>(gatunivå) | Torkel Knutssonsg.<br>(taknivå) | Kanaan<br>(friluftsområde) |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                      | <b>43</b>                             | <b>38</b>                            | <b>38</b>                    | <b>30</b>                   | <b>12</b>                       | <b>5,7</b>                 |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                               | <b>182</b><br>(9 nov)                 | <b>179</b><br>(30 jan)               | <b>136</b><br>(16 feb)       | <b>167</b><br>(14 aug)      | <b>87</b><br>(6 mar)            | -                          |
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b>                             | <b>101</b><br>(25 maj)                | <b>94</b><br>(30 jan)                | <b>67</b><br>(29 feb)        | <b>63</b><br>(20 dec)       | <b>46</b><br>(10 feb)           | -                          |
| <b>176:e högsta timmedelvärde</b>                         | <b>111</b>                            | <b>105</b>                           | <b>89</b>                    | <b>78</b>                   | <b>45</b>                       | -                          |

|                                         |           |           |           |           |           |   |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| <b>8:e högsta dygns-<br/>medelvärde</b> | <b>83</b> | <b>70</b> | <b>62</b> | <b>55</b> | <b>33</b> | - |
|-----------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|

## Jämförelse med miljökvalitetsnorm för kvävedioxid

2) Genomsnitt av två mätpunkter på motsatt sida av gatan.  
 2) Gatuisida med det högsta mätvärdet redovisas.  
 I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Det finns fem olika normvärden omfattande skydd av hälsa för både lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att både uppnå en låg genomsnittlig exponering under längre tid (årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). För att en miljökvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid till skydd för människors hälsa överskreds år 2012 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan. På Hornsgatan överskreds årsmedelvärdet samt dygns- och timmedelvärdet. På Sveavägen klarades årsmedelvärdet medan tim- och dygnsmedelvärdet överskreds. På Norrlandsgatan överskreds dygnsmedelvärdet.

Vid mätstationen på Folkungagatan klarades miljökvalitetsnormen för kvävedioxid år 2012, liksom den gjorde 2011.

Enligt haltberäkningar av kvävedioxid år 2010 överskreds miljökvalitetsnormen längs ca 25 km väg i Stockholms stad (se bilaga 9). Antalet boende i staden med halter över miljökvalitetsnormen för kvävedioxid var ca 9 000.

Regeringen fastställde ett åtgärdsprogram för kvävedioxid i Stockholms län 2004 (se bilaga 10). Åtgärderna har hittills inte haft tillräcklig effekt på halterna i staden och ett reviderat åtgärdsprogram har därför tagits fram av Länsstyrelsen under 2012 (se bilaga 11). Det nya åtgärdsprogrammet för kvävedioxid avser en åtgärd som handlar om att öka efterlevnaden för tunga fordon i Stockholms miljözon. Enligt åtgärdsprogrammet kommer den inte leda till att miljökvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> klaras i Stockholm, utan ytterligare åtgärder krävs.

| Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                      | Hornsgatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |           | Sveavägen<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |           | Norrlandsgatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Folkungagatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                          |                |                                                 | nr 108                                             | nr 85     | nr 59                                             | nr 88     | nr 29                                                  | nr 53                                                 |
| <b>40</b>                                                                                | 1 år           | Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas | <b>43</b>                                          | <b>37</b> | <b>38</b>                                         | <b>35</b> | <b>38</b>                                              | <b>30</b>                                             |

| Antal överskridanden av miljökvalitetsnormens värde 2012:                    |                |                                                           |            |            |            |            |                |               |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|---------------|
| Miljökvalitetsnorm till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                                | Hornsgatan |            | Sveavägen  |            | Norrlandsgatan | Folkungagatan |
|                                                                              |                |                                                           | nr 108     | nr 85      | nr 59      | nr 88      | nr 29          | nr 53         |
| <b>90</b>                                                                    | 1 tim          | Värdet får inte överskridas mer än <b>175 tim.</b> per år | <b>524</b> | <b>302</b> | <b>471</b> | <b>244</b> | <b>155</b>     | <b>51</b>     |
| <b>60</b>                                                                    | 1 dygn         | Värdet får inte överskridas mer än <b>7 dygn</b> per år   | <b>48</b>  | <b>26</b>  | <b>32</b>  | <b>17</b>  | <b>16</b>      | <b>2</b>      |

| Antal överskridanden av miljökvalitetsnormens värde 2012:                                 |                |                                                          |            |          |           |          |                |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|----------|----------------|---------------|
| Miljökvallitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                               | Hornsgatan |          | Sveavägen |          | Norrlandsgatan | Folkungagatan |
|                                                                                           |                |                                                          | nr 108     | nr 85    | nr 59     | nr 88    | nr 29          | nr 53         |
| <b>400</b>                                                                                | 3 tim          | Tröskelvärde för information                             | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>       | <b>0</b>      |
| <b>200</b>                                                                                | 1 tim          | Värdet får inte överskridas mer än <b>18 tim.</b> per år | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>       | <b>0</b>      |

## Jämförelse med miljökvalitetsmål för kvävedioxid

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt bör ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. kvävedioxid. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljökvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljötillstånd som ska nås senast

till år 2020. Miljökvalitetsnormerna kan fungera som rättsliga styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsmålet för kvävedioxid klarades inte under år 2012. Både årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet överskreds kraftigt vid stadens mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

| Miljökvallitetsmål till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                      | Hornsgatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |           | Sveavägen<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |           | Norrlandsgatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Folkungagatan<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                              |                |                                                 | nr 108                                             | nr 85     | nr 59                                             | nr 88     | nr 29                                                  | nr 53                                                 |
| <b>20</b>                                                                    | 1 år           | Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas | <b>43</b>                                          | <b>37</b> | <b>38</b>                                         | <b>35</b> | <b>38</b>                                              | <b>30</b>                                             |

| Antal överskridanden av miljökvalitetsmålet värde 2012:                      |                |                                                           |             |             |             |             |                |               |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| Miljökvallitetsmål till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                                | Hornsgatan  |             | Sveavägen   |             | Norrlandsgatan | Folkungagatan |
|                                                                              |                |                                                           | nr 108      | nr 85       | nr 59       | nr 88       | nr 29          | nr 53         |
| <b>60</b>                                                                    | 1 tim          | Värdet får inte överskridas mer än <b>175 tim.</b> per år | <b>2037</b> | <b>1490</b> | <b>1770</b> | <b>1281</b> | <b>1422</b>    | <b>610</b>    |

# Kväveoxider och kvävedioxid - trender

## Torkel Knutssonsgatan 1982-2012

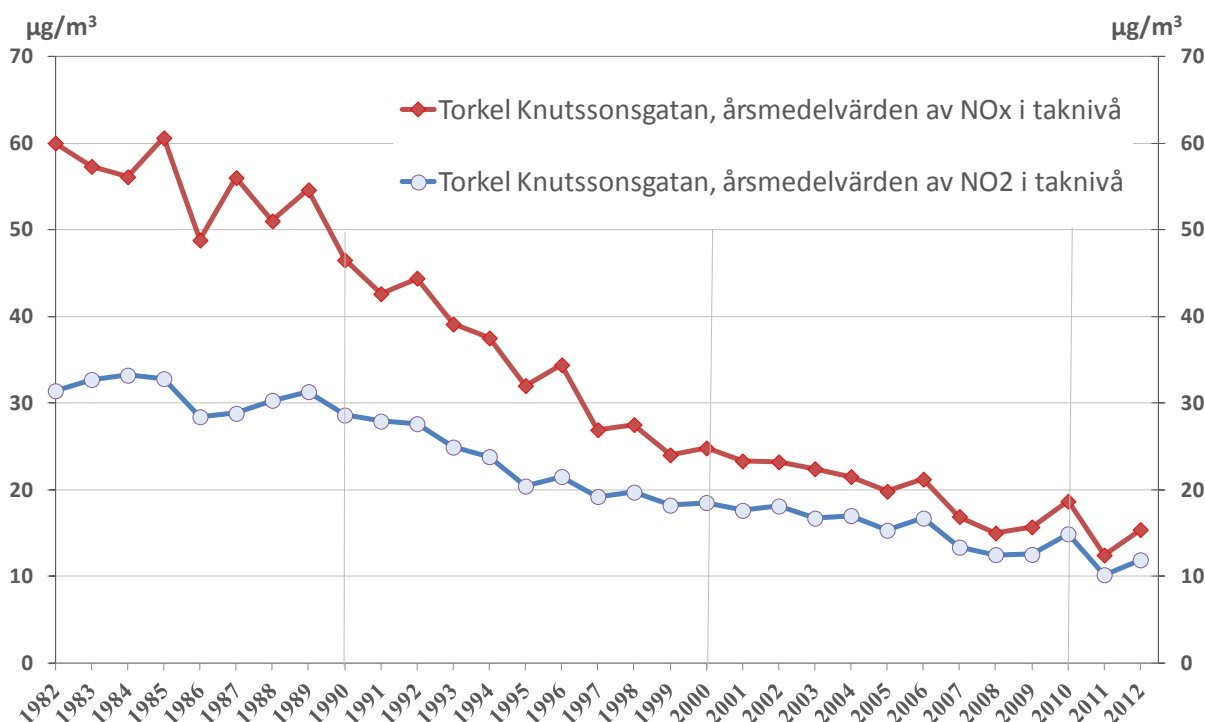
Mätserien på Torkel Knutssonsgatan, i taknivå på Södermalm, avspeglar utvecklingen för stadens urbana bakgrundsluft. Sedan 1980-talet har halterna av kväveoxid ( $\text{NO}_x$ ) och kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) minskat med ca 75 % respektive ca 60 %.

Förbättringen av kväveoxidhalterna kan ses tydligast under 1990-talet, beroende på kraftigt minskade utsläpp från vägtrafiken p.g.a. kraven på katalytisk avgasrening för nya personbilar (fr.o.m. 1989 års modeller).

Sedan millennieskiftet har halterna av kväveoxider ( $\text{NO}_x$ ) och kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) i stadens bakgrundsmiljö minskat med ca 40 % respektive ca 35 %. Förbättringen beror på fort-

satt skärpta avgaskrav för nya fordon, men även på trängselskattens införande och en större andel miljöbilar i staden. En del av förbättringen beror på haltminskningar i den intransporterade luften (se mätresultat för Norr Malma i LVF-rapport 2013:6).

Att bakgrundshalterna har varierat mycket under senare år förklaras främst av olika meteorologiska förhållanden. År 2010 var ett ovanligt kallt år, vilket förutom mer utsläpp innebar stabilare väderförhållanden, lägre vindhastigheter och sämre utspädning av luftföroreningarna. År 2011 var däremot ett mildt och blåsigt år, medan 2012 var i stort sett normalt (se utveckling för temperatur och vindhastighet s.65).



## Hornsgatan 1992-2012

Vid mätstationen på Hornsgatan uppmättes relativt låga årsmedelvärden för kvävedioxid år 2012, även om de var högre än 2011.

Sedan början av 1990-talet har NO<sub>2</sub>-halterna minskat med ca 15 % vid mätpunkten på den norra sidan (Hornsgatan 108) och ca 25 % på den södra sidan (Hornsgatan 85). Det motsvarar en minskning på ungefär 10-15 µg/m<sup>3</sup>.

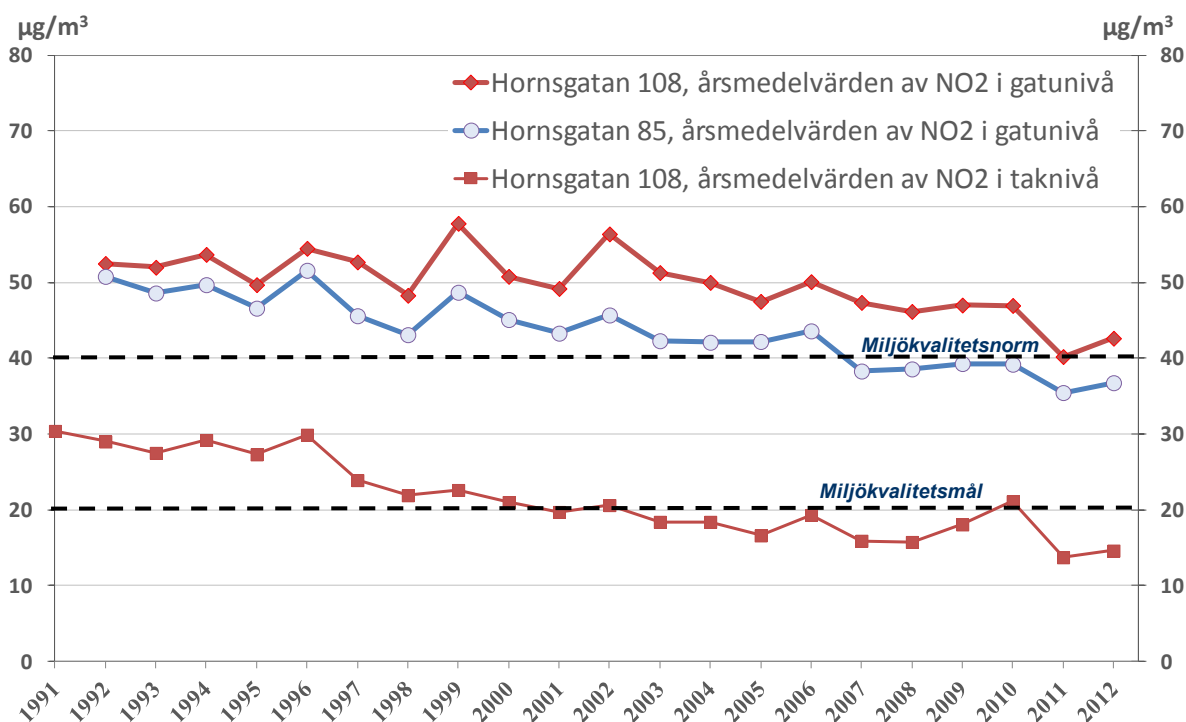
Vid mätpunkten i taknivå på Hornsgatan har halterna halverats från ungefär 30 µg/m<sup>3</sup> till ca 15 µg/m<sup>3</sup>. Den lokala trafikens bidrag till NO<sub>2</sub> (avspeglar utsläppen på gatan) är i jämförelse med 1990-talet i stort sett oförändrat på den södra sidan och har ökat med ca 5 µg/m<sup>3</sup> på den norra sidan.

Att lokala bidraget inte har minskat förklaras av en förändrad fordonspark där vi idag har en mycket större andel dieselfordon med relativt höga utsläpp av kväveoxider och kvävedioxid

samt mer ozon i luften som gör att kvävedioxidbildningen ökar.

Effekten av den ökade dieselandelen märks främst nere i trånga gaturum som t.ex. Hornsgatan, men även längs andra innerstadsgator. Analysen av trafiken på Hornsgatan år 2009 visade att dieselfordonen står för ca 60 % av utsläppen av kväveoxider och ca 75 % av direktutsläppen av kvävedioxid (SLB-rapport 7:2010). Sedan undersökningen gjordes har antalet registrerade dieseldrivna personbilar i staden fortsatt att öka kraftigt.

Den andra faktorn som är viktig för kvävedioxidhalterna i gatunivån i staden är ozonhalterna. Ozonhalterna i Stockholms bakgrundsluft ökade från mitten av 1980-talet (se s.45), vilket gynnade kvävedioxidbildningen på bl.a. Hornsgatan. De senaste tio åren har lägre värden uppmätts men ozonhalterna är fortfarande högre än på 1980-talet.



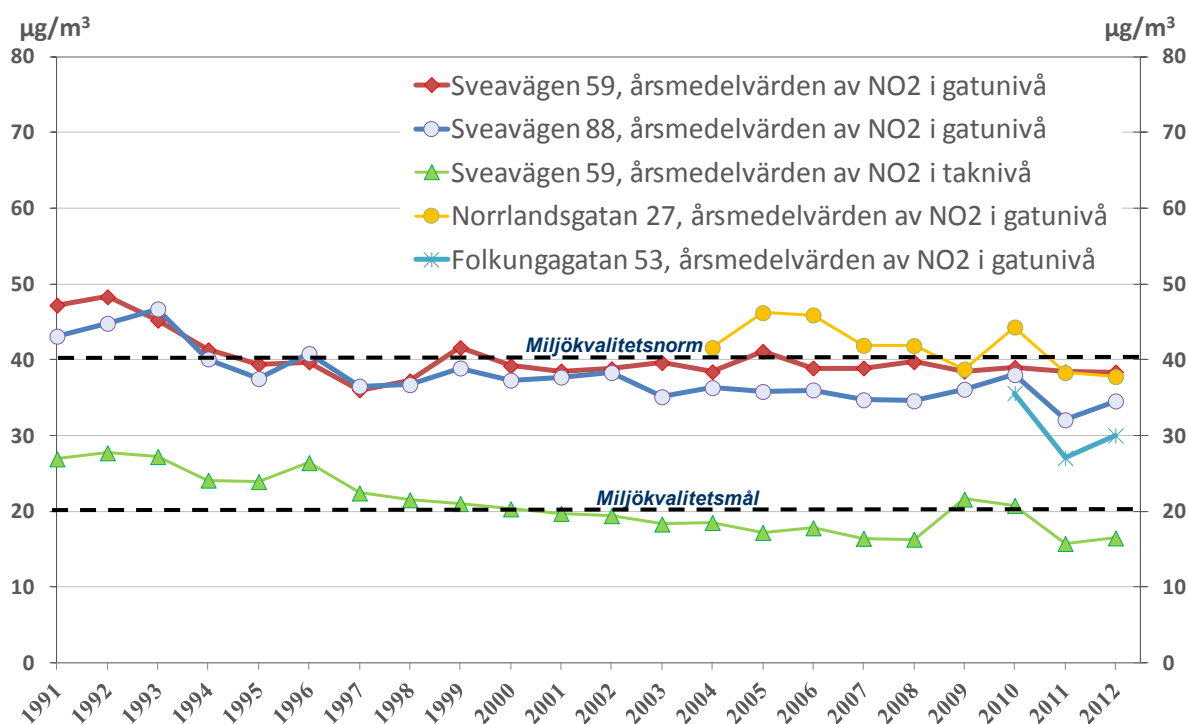
## Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan 1991-2012

Även vid mätstationerna på Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan uppmättes relativt låga kvävedioxidhalter under 2012, men på Sveavägen och Folkungagatan var de högre än året före.

Kvävedioxidhalterna vid mätstationen i gatunivå på Sveavägen har sedan början av 1990-talet minskat med ca 20 %. På Norrlandsgatan har kvävedioxidhalterna minskat med ca 10 % sedan 2004.

Även vid mätstationerna på Sveavägen och Norrlandsgatan har den lokala trafikens bidrag till uppmätta kvävedioxidhalter varit i stort sett oförändrat under mätperioderna. Liksom för Hornsgatan beror detta på en ökad dieselandel och mer ozon i luften. På Sveavägen har dessutom den dieseldrivna busstrafiken ökat sedan 2005 i och med Stockholmsförsöket.

Miljö kvalitetsmålet Frisk luft klaras inte vid mätstationerna i gatunivå.



## Höga dygnsmedelvärden 1991-2012

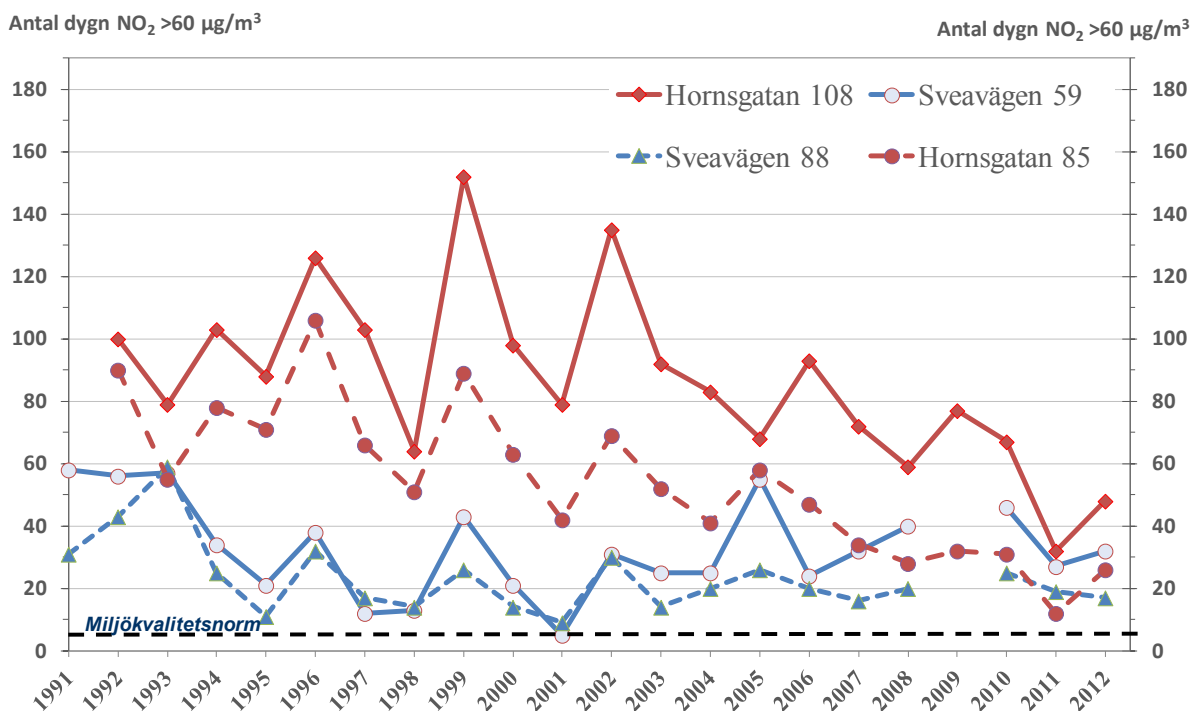
Förutom att klara årsmedelvärdet för kvävedioxid är det viktigt att minimera antalet tillfällen då höga halter uppmäts. Diagrammet nedan visar antalet dygn då halterna av kvävedioxid överstiger normvärdet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vid mätpunkterna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får normvärdet inte överskridas mer än 7 dygn per år.

På Hornsgatan 108 (norra sidan) överskreds normen under ungefär 100 dygn per år fram till början av 2000-talet. Åren 2005-2010 var antalet överskridanden ca 70 per år. År 2012 registrerades 48 dygn, vilket var fler än 2011 men ändå en tydlig minskning från tidigare år.

Minskningar kan även ses för den södra sidan, Hornsgatan 85, som hade 26 dygn över  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  år 2012. För Sveavägens mätpunkter kan ingen tydlig nedåtgående trend ses: 35 respektive 17 dygn hade halter över  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2012.

För alla fyra mätpunkter kan man se tydliga effekter av höga ozonhalter under åren 1996, 1999 och 2002 (se även s.45). Trafikminskningen på Hornsgatan sedan 2004 (se s.69) har bidragit till att färre höga dygnsmedelvärden mäts upp.

Enligt miljö kvalitetsnormerna i Luftkvalitetsförordningen (2010:477) ska samtliga normvärden för kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) klaras. Avgörande för detta är att minska antalet dygn med höga halter.



## Partiklar, PM10

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. Partiklar brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilka omfattar alla partiklar mindre än 10 respektive 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\mu\text{m}$  = tusendels millimeter) i diameter. Massan av PM10 består främst av slitagepartiklar. Slitaget kommer främst från

vägbanorna, men även från bromsar och däck. Sand på vägbanan kan malas ner, framförallt av dubbade vinterdäck och bidrar därmed till de förhöjda halterna.

Totalhalten består också av lokala avgaspartiklar samt intransport av partiklar från utsläpp i andra länder. Partiklar, PM2.5 beskrivs på s.29.

## Mätresultat - PM10 år 2012

Under år 2012 var halterna av partiklar, PM10, i staden som vanligt förhöjda under sen-vinter och tidig vår. De höga halterna uppkommer när fordonens dubbdäck kommer åt att nöta på vägbanorna samtidigt som ackumulerade slitagepartiklar kan virvla upp. Detta sker när vägbanorna är isfria och torra.

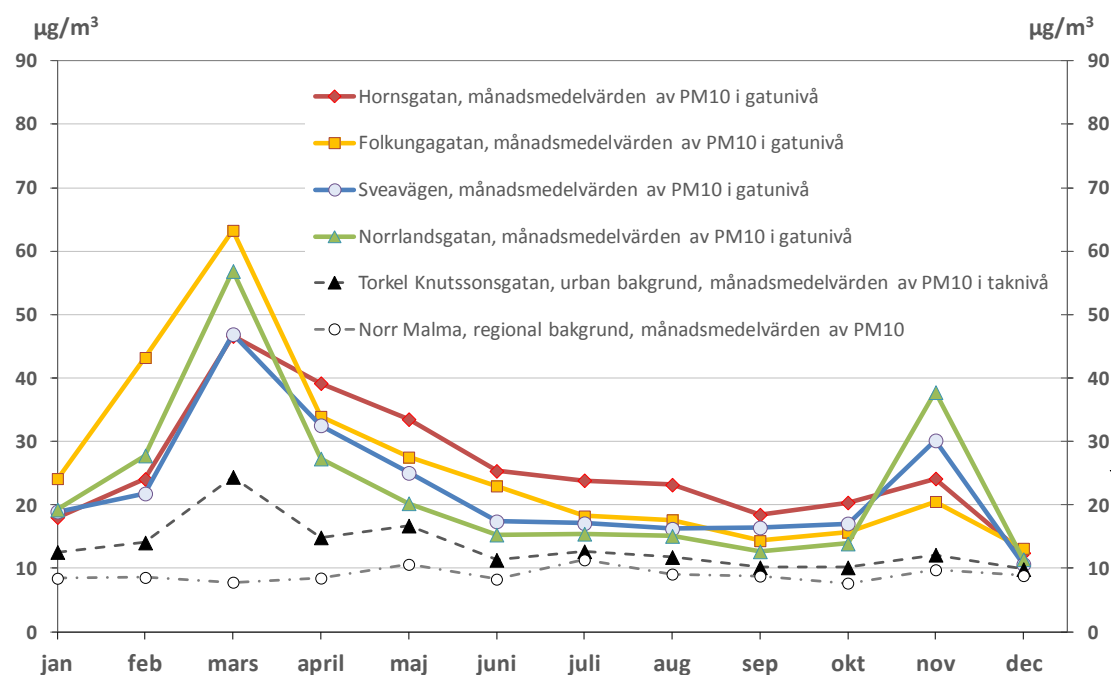
Relativt låga PM10-halter under januari och större delen av februari förklaras av isiga och blöta vägbanor i och med vinterperioden. Under slutet av februari när vägbanorna torkade upp uppstod höga PM10-halter.

Vid samtliga mätstationer noterades det högsta månadsmedelvärdet i mars. Under månaden var andelen timmar med fuktig vägbana mindre än normalt på framförallt Norrlandsgatan men även på Hornsgatan (se vägbanefukt s.63-64). Norrlandsgatan hade högre månads-

medelvärde än Hornsgatan i mars, men allra högst var värdet på Folkungagatan. Under april däremot var vägbanorna ovanligt fuktiga, vilket höll ned PM10-halterna.

Under sommarperioden var PM10-halterna låga i staden. När dubbdäcksäsongen började på senhösten uppmättes höga värden under framförallt november. Till detta bidrog ovanligt torra vägbanor på Hornsgatan och Norrlandsgatan. De allra högsta dygnsvärdena på Norrlandsgatan berodde dock på de husrenoveringar som dammade vid mätplatsen. I december gjorde snön att det uppmättes blöta vägbanor på alla innerstadsgatorna och PM10-halterna hölls på en låg nivå.

I bilaga 2 redovisas samtliga dygnsmedelvärden av PM10 i gatunivå uppdelade på lokalt bidrag samt urban och regional bakgrundshalt.



| Partiklar, PM10 år 2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Hornsg.<br>(gatunivå)  | Sveav.<br>(gatunivå)   | Norr-<br>landsg.<br>(gatunivå)      | Folk-<br>unga-<br>gatan<br>(gatunivå) | Torkel<br>Knutssong.<br>(taknivå) | Norr<br>Malma<br>(Uppland) |
|---------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                    | <b>26</b>              | <b>23</b>              | <b>23</b>                           | <b>26</b>                             | <b>13</b>                         | <b>9</b>                   |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                             | <b>361</b><br>(1 jan)  | <b>332</b><br>(26 mar) | <b>782</b> <sup>1</sup><br>(17 nov) | <b>563</b><br>(19 mar)                | <b>188</b><br>(1 jan)             | <b>39</b><br>(9 mars)      |
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b>                           | <b>105</b><br>(6 mars) | <b>100</b><br>(26 mar) | <b>96</b><br>(27 feb)               | <b>175</b><br>(27 feb)                | <b>47</b><br>(6 mars)             | <b>27</b><br>(11 apr)      |
| <b>36:e högsta dygnsmedelvärde</b>                      | <b>45</b>              | <b>44</b>              | <b>52</b>                           | <b>48</b>                             | <b>22</b>                         | <b>14</b>                  |

1) Damm från husrenoveringar

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM10

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, vilken ska följas sedan år 2005. Normvärden för PM10 finns för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde och båda avser skydd för hälsa.

Under år 2012 klarades miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM10, vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, och Folkungagatan. Däremot överskreds normen på Norrlandsgatan eftersom dygnsmedelvärdet överskreds. Orsaken till överskridandet av dygnsmedelvärdet på Norrlandsgatan var dock inte enbart vägtrafiken, utan även damm från husrenoveringar under hösten.

Antal överskridanden av dygnsmedelvärdet vid mätstationerna var 24-39 mot tillåtna 35 dygn. Det var färre än år 2011 som hade 38-58 dygn med överskridanden och 2010 som hade 31-46.

Under vinterhalvåret 2011–2012 har staden provat ett åtgärds paket på Hornsgatan och Sveavägen bestående av dammbindning med kalciummagnesiumacetat (CMA), städning med kraftfull städmaskin och spolning av gator. Resultatet av detta finns att läsa i VTI-rapport 767: <http://www.vti.se/sv/publikationer/pdf/driftatgarder-mot-pm10-pa-hornsgatan-och->

[sveavägen-i-stockholm---utvardering-av-vintersasongen-20112012.pdf](#)

Att den för partikelhalter ”kritiska månaden” april var ovanligt blöt under 2012 har även bidragit till färre överskridanden av normvärde.

Enligt haltberäkningar av PM10 för år 2010 överskreds miljö kvalitetsnormen längs ca 40

km väg i Stockholms stad (se bilaga 9). Antalet boende i staden med halter över miljö kvalitetsnormen för PM10 var ca 14 000.

Regeringen fastställde under år 2004 ett åtgärdsprogram för partiklar, PM10 i Stockholms län (se bilaga 10). Ett reviderat åtgärdsprogram har under 2012 tagits fram av Länsstyrelsen (se bilaga 11).

|                                                                                           |                |                                                          | Antal dygn över miljö kvalitetsnormens värde år 2012: |                    |                         |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                               | Hornsgatan gatunivå                                   | Sveavägen gatunivå | Norrländsgatan gatunivå | Folkungagatan gatunivå |
| <b>50</b>                                                                                 | 1 dygn         | Värdet får inte överskridas mer än <b>35 dygn</b> per år | <b>27</b>                                             | <b>24</b>          | <b>39<sup>1</sup></b>   | <b>32</b>              |

1) 9 dygn under hösten tros bero på damm från husrenoveringar

## Jämförelse med miljö kvalitetsmål för PM10

Miljö kvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. partiklar, PM10. Sveriges riksdag har därför antagit miljö kvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljö kvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljö tillstånd som ska nås senast år 2020. Miljö kvalitetsnormerna kan fungera som rättsliga styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålen.

Miljö kvalitetsmålet för PM10 avseende årsmedelvärde ( $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) och dygnsmedelvärde ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) klarades inte vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Norrländsgatan och Folkungagatan under 2012.

| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                      | Hornsgatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Sveavägen gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Norrländsgatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Folkungagatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>40</b>                                                                                 | 1 år           | Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas | <b>26</b>                                             | <b>23</b>                                            | <b>23</b>                                                 | <b>26</b>                                                |

|                                                                              |                |                                                          | Antal dygn över miljö kvalitetsmålets värde år 2012: |                    |                         |                        |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                               | Hornsgatan gatunivå                                  | Sveavägen gatunivå | Norrlandsgatan gatunivå | Folkungagatan gatunivå |
| <b>30</b>                                                                    | 1 dygn         | Värdet får inte överskridas mer än <b>35 dygn</b> per år | <b>101</b>                                           | <b>75</b>          | <b>63</b>               | <b>81</b>              |

## Partiklar, PM10 – trender

PM10-halterna fortsätter att minska i staden. Till skillnad mot kvävedioxid ses dock minskningen främst i gatunivå. I stadens bakgrundsmiljö (Torkel Knutssongatan) är minskningen av årsmedelvärdet ca 10-15 % under 2000-talet medan gatustationerna uppvisar ungefär 40 % minskning under samma period.

Antalet dygnsmedelvärden över miljö kvalitetsnormens värde ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) har också mins-

snöiga vintrar har bidragit till minskad uppvirvling av vägdamm och därmed lägre halter.

De låga halterna år 2012 i jämförelse med år 2011 förklaras främst av dammbindningen. Enligt de modellkörningar som SLB-analys har gjort reducerade dammbindningen PM10-halterna på Hornsgatan och Sveavägen med ca 20 % under perioden januari t.o.m. maj. Städningen med bredsug, vakuumsug och sopning

| Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{10}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Anmärkning                                      | Hornsgatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Sveavägen gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Norrlandsgatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Folkungagatan gatunivå 2012 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>15</b>                                                                    | 1 år           | Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas | <b>26</b>                                             | <b>23</b>                                            | <b>23</b>                                                 | <b>26</b>                                                |

kat. På Hornsgatan har antalet minskat från ca 100 per år till ca 30. Hornsgatan har därmed närmat sig Sveavägens och Norrlandsgatans nivåer där minskningarna har varit mindre.

Enligt de utvärderingar som SLB-analys har gjort (SLB-rapport 2:2011) beror de minskade lokala utsläppen och halterna av PM10 på olika åtgärder och faktorer. En av de viktigaste är att dubbdäckanvändningen i staden har minskat från ca 70 % av fordonen till ungefär 30 % på Hornsgatan och till 40-50 % i övriga innerstaden (se dubbdäcksandelar på s.67). Andra åtgärder som har satts in är dammbindning och effektivare städning. Även de senaste årens

bidrog till en mindre del. Det betyder att åtgärderna som sattes in medförde minst *sex färre dagar med överskridande* av normvärdet under 2012 (halter över  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

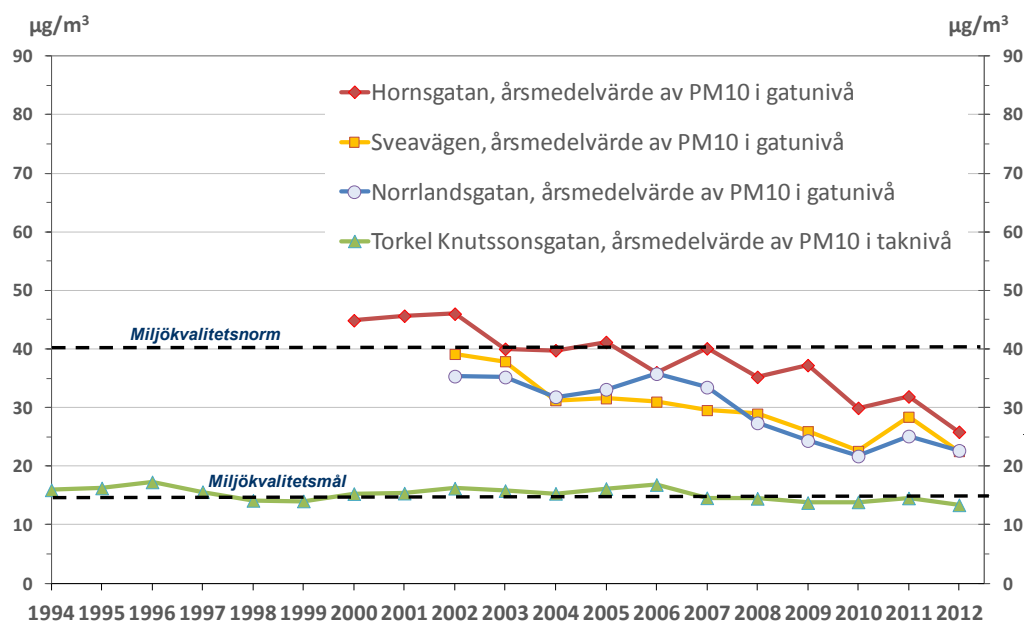
Lägre dubbdäcksandel på Hornsgatan sedan dubbdäcksförbudet infördes har minskat PM10-bildningen, men jämfört med 2011 är andelen i stort sett oförändrad. Enligt analyserna behöver dubbdäcksandelen på Hornsgatan sänkas från dagens ca 30 % till ca 10-20 % för att miljö kvalitetsnormen för PM10 ska klaras utan dammbindning. Det betyder att ytterligare åtgärder krävs där och på andra gator i staden.

Luftkvaliteten ska också nå de strängare miljö kvalitetsmålen, senast till år 2020. En av de

åtgärder som diskuteras för att komma ner på dessa hälsobetingade partikelnivåer är att införa

avgifter på dubbdäck enligt norsk modell.

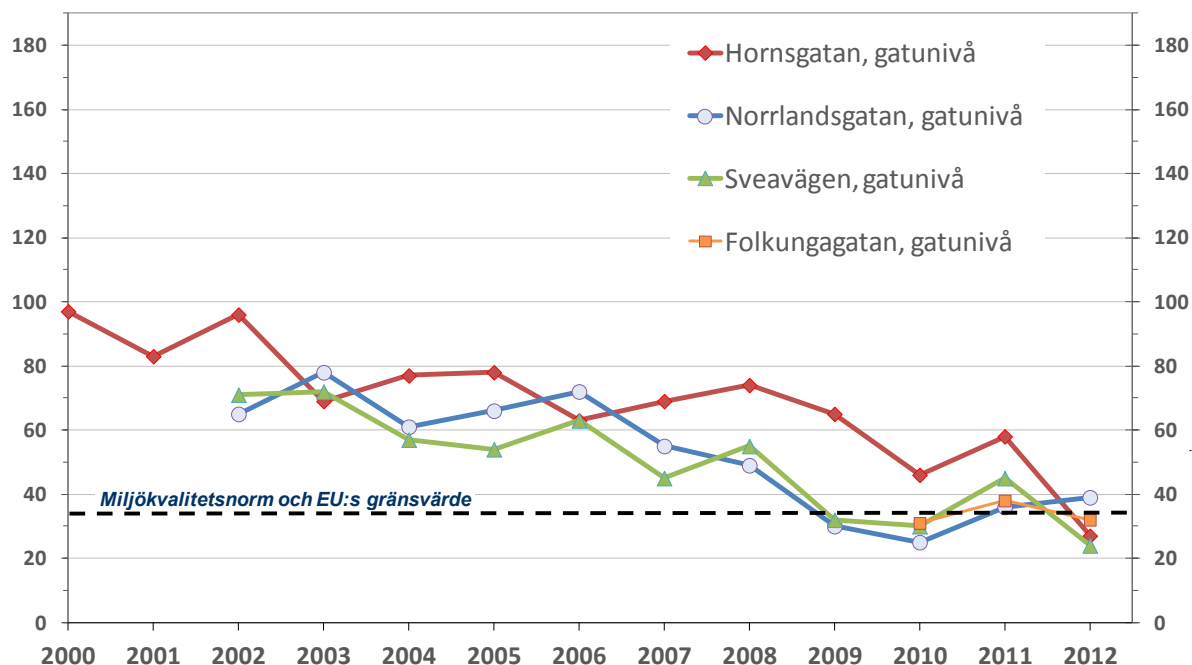
## Årsmedelvärden 1994-2012

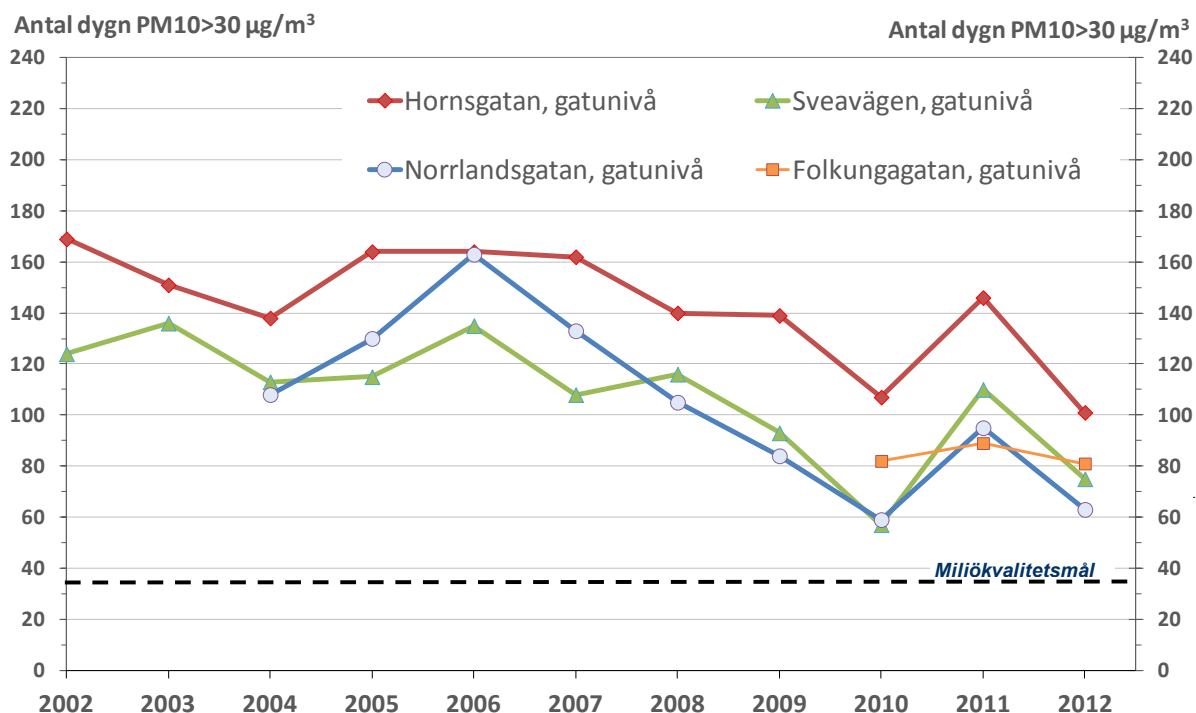


## Höga dygnsmedelvärden 2000-2012

Antal dygn PM10 > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Antal dygn PM10 > 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$





## Partiklar, PM2.5

### Mätresultat - PM2.5 år 2012

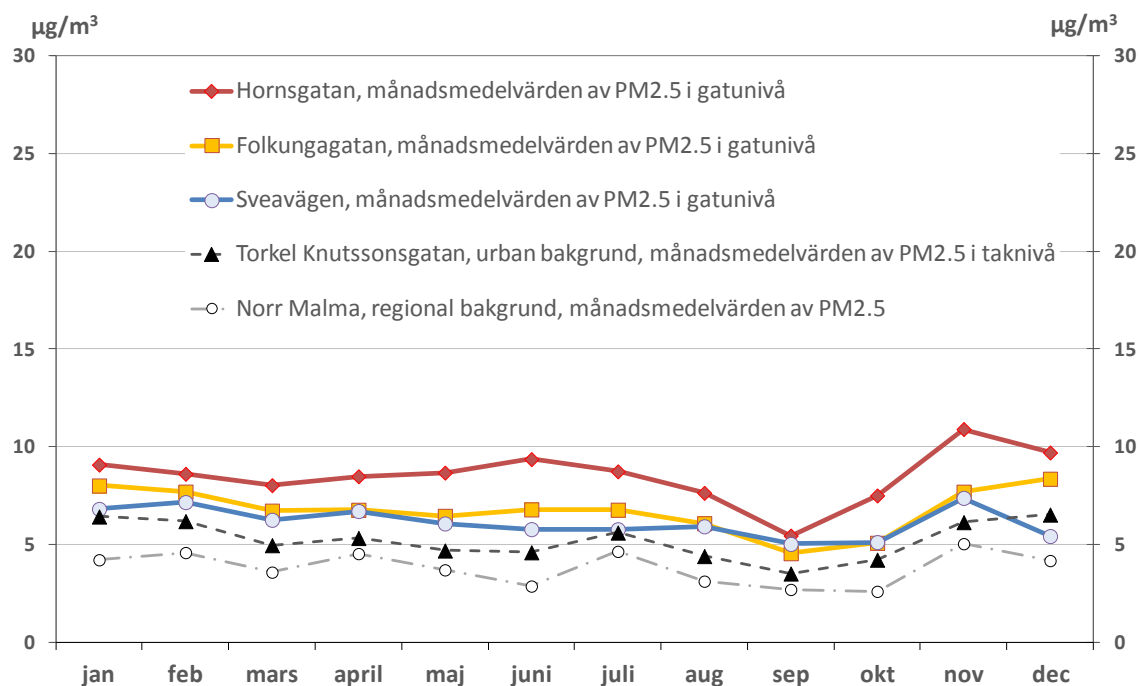
Partiklar, PM2.5, utgör i genomsnitt ca en tredjedel av PM10-halterna i gatunivå i innerstaden och består till stor del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs främst av slitage- och avgaspartiklar.

PM2.5-halterna uppvisade en relativt jämn nivå över året 2012. De högsta halterna brukar liksom för PM10 ses under senvintern och våren när vägbanorna är torra och dubbdäcken är kvar. Någon sådan förhöjning ses dock inte på månadsmedelvärdena år 2012. Det högsta må-

nadsmedelvärdet för PM2.5 uppmättes i november på Hornsgatan och Sveavägen.

Högre PM2.5-halter kan också ses under de kallaste månaderna, vilket antyder att det rör sig om förbränningspartiklar.

Eftersom bakgrundsbidraget är stort för PM2.5 är det en liten skillnad mellan stadens mätresultat och uppmätt halt i Norr Malma i norra Uppland. Den regionala bakgrundsluften utgör som medelvärde ungefär hälften av de totala halterna längs innerstadsgatorna.



| Partiklar, PM2.5 år 2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Horns-<br>gatan<br>(gatunivå) | Sveavägen<br>(gatunivå) | Folkunga-<br>gatan<br>(gatunivå) | Torkel<br>Knutssonsg.<br>(taknivå) | Norr<br>Malma<br>(Uppland) |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                     | <b>8,5</b>                    | <b>6,1</b>              | <b>6,7</b>                       | <b>5,2</b>                         | <b>3,8</b>                 |
| <b>Högsta timmedel-<br/>värde</b>                        | <b>279</b><br>(1 jan)         | <b>192</b><br>(1 jan)   | <b>318</b><br>(12 dec)           | <b>188</b><br>(1 jan)              | <b>29</b><br>(9 mar)       |
| <b>Högsta dygnsme-<br/>delvärde</b>                      | <b>42</b><br>(1 jan)          | <b>33</b><br>(1 jan)    | <b>40</b><br>(1 jan)             | <b>20</b><br>(11 apr)              | <b>19</b><br>(11 apr)      |
| <b>36:e högsta<br/>dygnsmedelvärde</b>                   | <b>13</b>                     | <b>10</b>               | <b>11</b>                        | <b>9,5</b>                         | <b>8,4</b>                 |

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM2.5

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges normvärden för partiklar, PM2.5, vilka ska klaras senast år 2015. Normvärden för PM2.5 finns för årsmedelvärde och avser skydd för människors hälsa.

Under år 2012 klarades miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM2.5, till skydd för människors

hälsa, vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan.

Enligt haltberäkningar för 2010 följs miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5, längs alla gator och vägar i Stockholm (se karta i bilaga 9).

| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g PM2.5}/\text{m}^3$ ) | Medel-<br>värdestid | Anmärkning                                  | Hornsgatan<br>gatunivå<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Sveavägen<br>gatunivå<br>2012<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Folkunga-<br>gatan<br>gatunivå<br>2012( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>25</b>                                                                                  | 1 år                | Aritmetiskt medelvärde som ska underskridas | <b>8,5</b>                                                     | <b>6,1</b>                                                    | <b>6,7</b>                                                         |

## Jämförelse med miljökvalitetsmål för PM2.5

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. partiklar, PM2.5. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljökvalitetsmålet för PM2.5 avseende årsmedelvärde och dygnsmedelvärde klarades vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen

och Folkungagatan under 2012. Under nyårsdagen 2012 överskreds 25 µg/m<sup>3</sup> vid alla mätstationerna. De höga värdena berodde på rök från fyrverkerierna.

Årsmedelvärdet 10 µg/m<sup>3</sup> baseras på ett riktvärde som är rekommenderat av både Institutet för Miljömedicin vid Karolinska institutet och av Världshälsoorganisationen (WHO). Dygnsmedelvärdet 25 mikrogram per kubikmeter luft (99-percentil) är rekommenderat av WHO.

| Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa<br>(µg PM2.5/m <sup>3</sup> ) | Medelvärdetid | Anmärkning                                  | Hornsgatan<br>gatunivå<br>2012<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Sveavägen<br>gatunivå<br>2012<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Folkungagatan<br>gatunivå<br>2012(µg/m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>10</b>                                                            | 1 år          | Aritmetiskt medelvärde som ska underskridas | <b>8,5</b>                                             | <b>6,1</b>                                            | <b>6,7</b>                                            |

| Antal dygn över miljökvalitetsmålet år 2012:                        |               |                                           |                        |                       |                           |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|
| Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa<br>(µg PM10/m <sup>3</sup> ) | Medelvärdetid | Anmärkning                                | Hornsgatan<br>gatunivå | Sveavägen<br>gatunivå | Folkungagatan<br>gatunivå |
| <b>25</b>                                                           | 1 dygn        | Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn | <b>2</b>               | <b>1</b>              | <b>1</b>                  |

## Partiklar, PM2.5 – trender

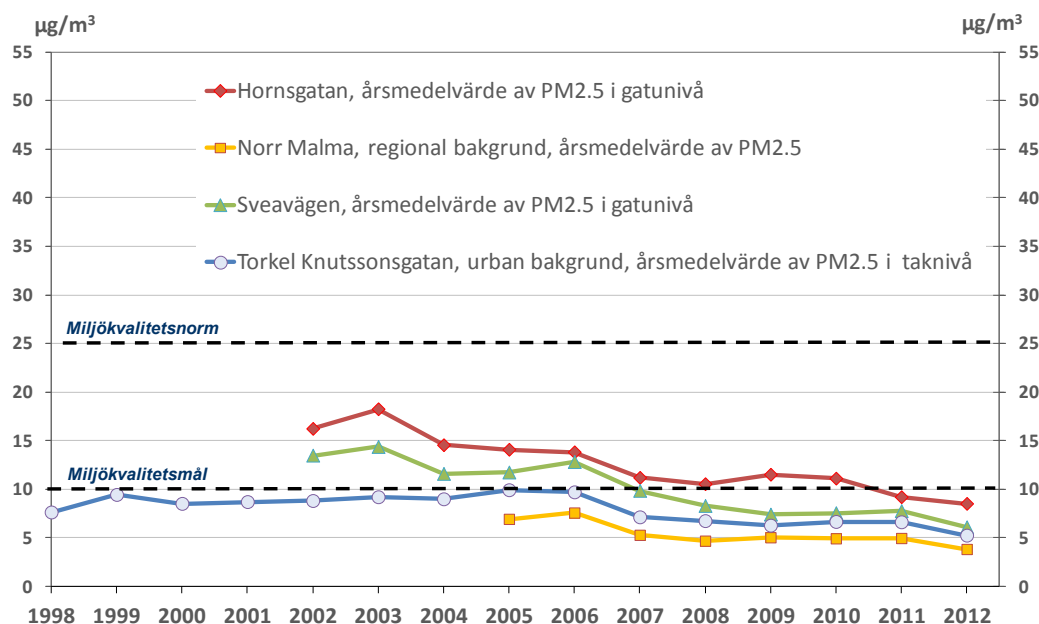
På tio år har de genomsnittliga halterna av partiklar, PM2.5, i gatunivå halverats. I urban bakgrund (taknivå, Torkel Knutssongatan) har PM2.5-halterna minskat med ungefär en tredjedel sedan år 1998. Fram till 2006 var dock halterna i stort sett oförändrade.

Halterna i den regionala bakgrundsmiljön (Norr Malma utanför Norrtälje) har halverats

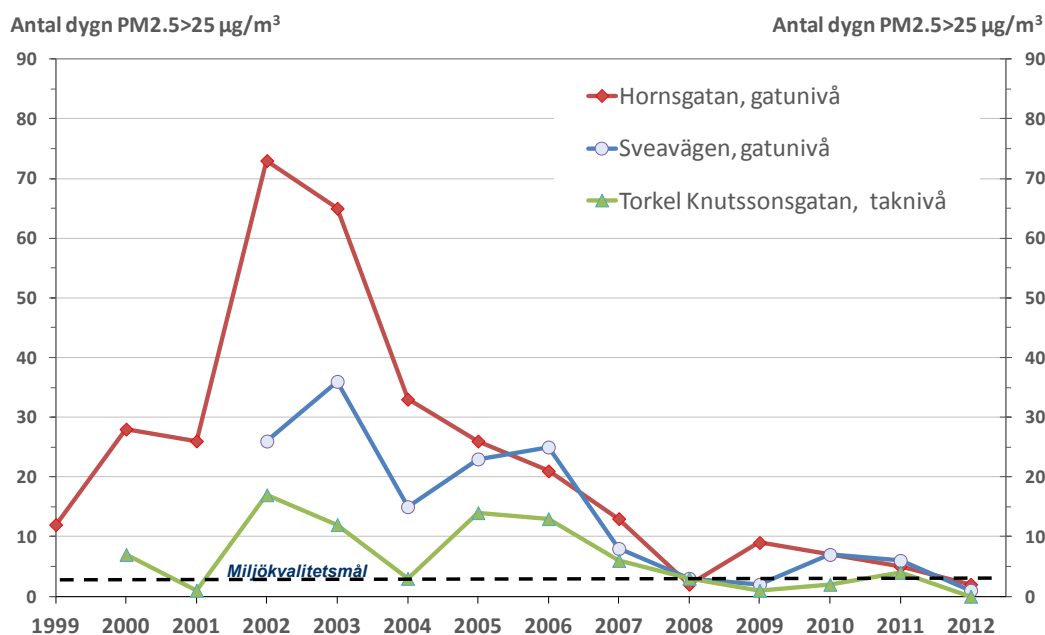
sedan 2005-2006. Detta tyder på att intransporten av luftföroreningar till Stockholmsområdet har minskat.

Även antalet höga dygnsmedelvärden har minskat och vid mätningarna i gatunivå låg PM2.5-halterna för första gången under miljökvalitetsmålet.

## Årsmedelvärden 1998-2012



## Höga dygnsmedelvärden 1999-2012



## Sotpartiklar

Halter av sotpartiklar regleras inte i EU:s direktiv eller i svenska miljö kvalitetsnormer, men kan komma att göra det i framtiden. Sot har nämligen visat sig ha starka samband med sjuklighet och dödlighet, vilket har lett till att intresset har ökat under de senaste åren.

Sot bildas vid nästan all typ av förbränning. Nybildade sotpartiklar är väldigt små, 10-50 nm (nanometer, nano=10<sup>-9</sup>), men ute i luften klumpar de ihop sig och bildar kedjor bestående av väldigt många sotpartiklar. I Stockholm är det främst vägtrafik och vedeldning som bidrar till

halterna av sot, men bidrag kommer även från sjöfart och värmeverk.

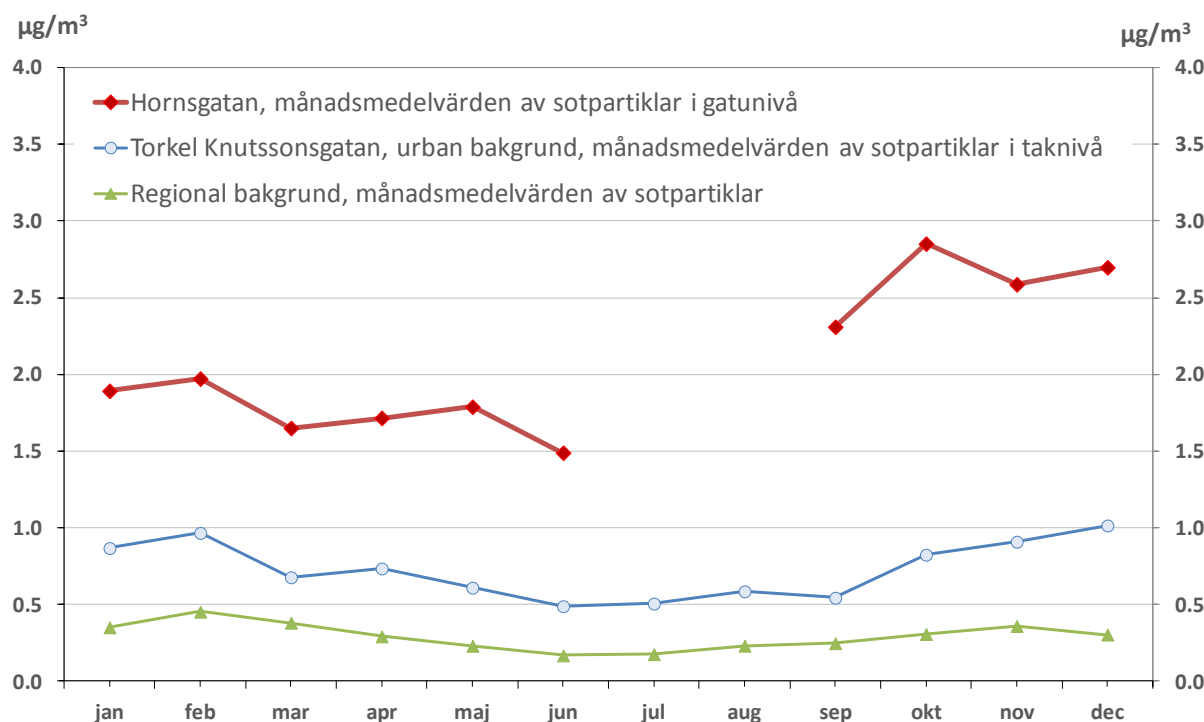
I gatumiljön dominerar utsläppen från vägtrafiken, främst dieselfordon som har högre emissioner än bensinfordon. Högst utsläpp har de tunga dieselfordonen. I urban och regional bakgrundsmiljö kan småskalig vedeldning vara den dominerande utsläppskällan. Ofta är vedeldningen mer utbredd under vinterhalvåret vilket kan leda till förhöjda halter.

Sot mäts genom att mäta svärtningsgraden på filter med partiklar mindre än 10 µm. Utifrån

svärtningsgraden räknas sedan en sotkoncentration i µg/m<sup>3</sup> som PM<sub>2,5</sub> fram. I Stockholm mäts sothalterna i gatunivå på Hornsgatan och i urban bakgrund på Torkel Knutssongatans tak.

Uppmätt årsvariation för år 2012 i diagrammet nedan visar att halterna av sotpartiklar är lägre under sommaren och högre under höst och vinter i och med ökad förbränning och sämre ventilation. Halterna är ungefär 3 gånger högre i gatunivå än i taknivå.

## Mätresultat – sotpartiklar år 2012



| Sotpartiklar, år 2012<br>(µg sot/m <sup>3</sup> ) | Hornsgatan<br>(gatunivå) | Torkel Knutssongatan<br>(urban bakgrund, taknivå) |
|---------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|
| Årsmedelvärde                                     | 2,1                      | 0,73                                              |
| Högsta timmedelvärde                              | 12,3<br>(12 okt)         | 9,5<br>(4 feb)                                    |

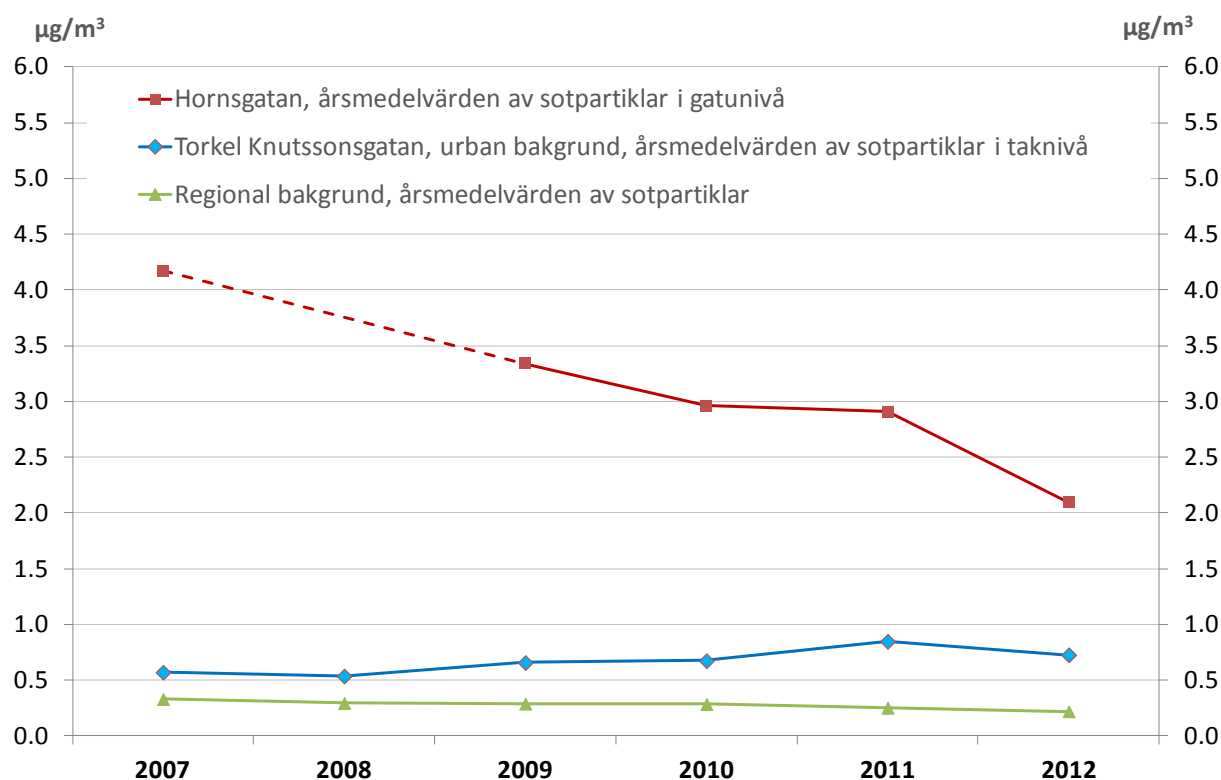
## Årsmedelvärden 2007- 2012

På Hornsgatan har halterna av sotpartiklar halverats från år 2007 till år 2012, medan halterna i den urbana bakgrundsluften på Torkel Knutssongatan har ökat med ca 30 %.

Förbättringen på Hornsgatan beror främst på att den renare fordonsparken p.g.a. skärpta avgaskrav och ny miljövänligare teknik har fått genomslag. Ökningen i urban bakgrundsmiljö kan eventuellt bero på ökad vedeldning.

Mätdata för åren 2007-2011 i trenddiagrammet är korrigerade för nya instrument och

metoder som används för år 2012.



Den streckade linjen för Hornsgatan mellan 2007 och 2009 markerar att det saknas mätvärden för 2008.

## Antal partiklar

Ultrafina partiklar emitteras från fordonens avgasrör och är i regel mindre än  $0,1\ \mu\text{m}$ . De har en mycket liten massa men är helt dominerande för antalet partiklar i stadsmiljön.

Det finns ingen bra metod som mäter massan av ultrafina partiklar, men genom att mäta antalet partiklar per kubikcentimeter ( $\text{cm}^3$ ) luft

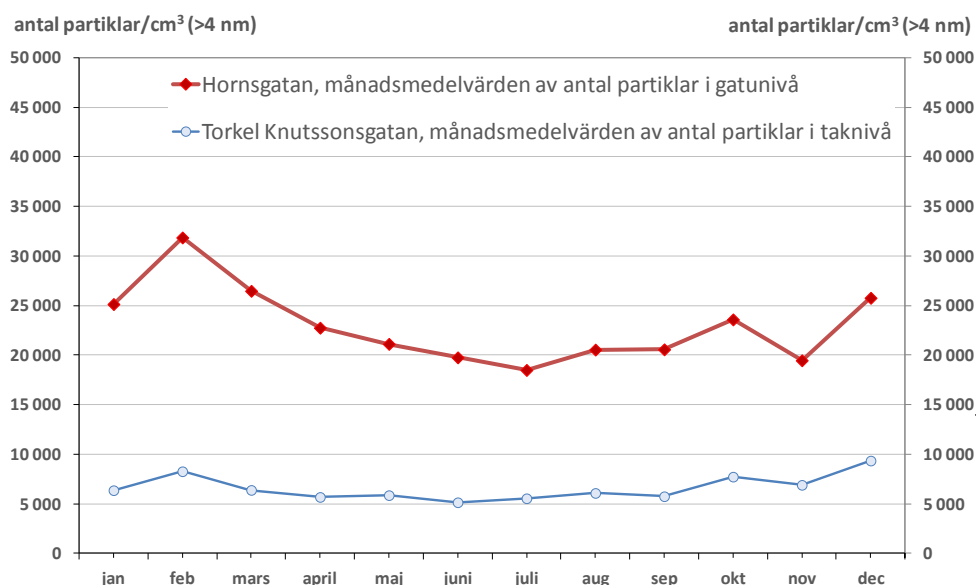
erhålls ett kvantitativt mått på halten av de ultrafina partiklarna i stadsmiljön

Ultrafina partiklar är mycket betydelsefulla från hälsosynpunkt och kan ge ett väsentligt bidrag till de negativa hälsoeffekterna av vägtrafikens utsläpp av luftföroreningar. Halter av antal partiklar regleras dock inte i EU:s direktiv eller i svenska miljökvalitetsnormer.

## Mätresultat – antal partiklar år 2012

Vid mätstationen på Hornsgatan uppmättes de högsta månadsmedelvärdena av halterna av antalet partiklar (större än 4 nanometer) under januari-mars samt i december, dvs. under årets kallaste månader. Vid kallt väder är utvädringen sämre och avgasutsläppen större p.g.a. att många fordon körs kalla. Under våren och sommaren minskade halterna i staden och var lägst under årets varmaste månad - juli (se s.55).

I gatunivå vid Hornsgatans mätstation var partikelantalet i genomsnitt ca  $23\ 000\ \text{per cm}^3$ , vilket är ca 3-4 gånger högre än i taknivå (urban bakgrund). Detta kan jämföras med masskoncentrationen av PM10 och PM2.5 som var ungefär dubbelt så hög i gatunivå. Skillnaden beror på att vid mätning av partikelantal är lokal påverkan större och effekter av långväga intransport mindre.



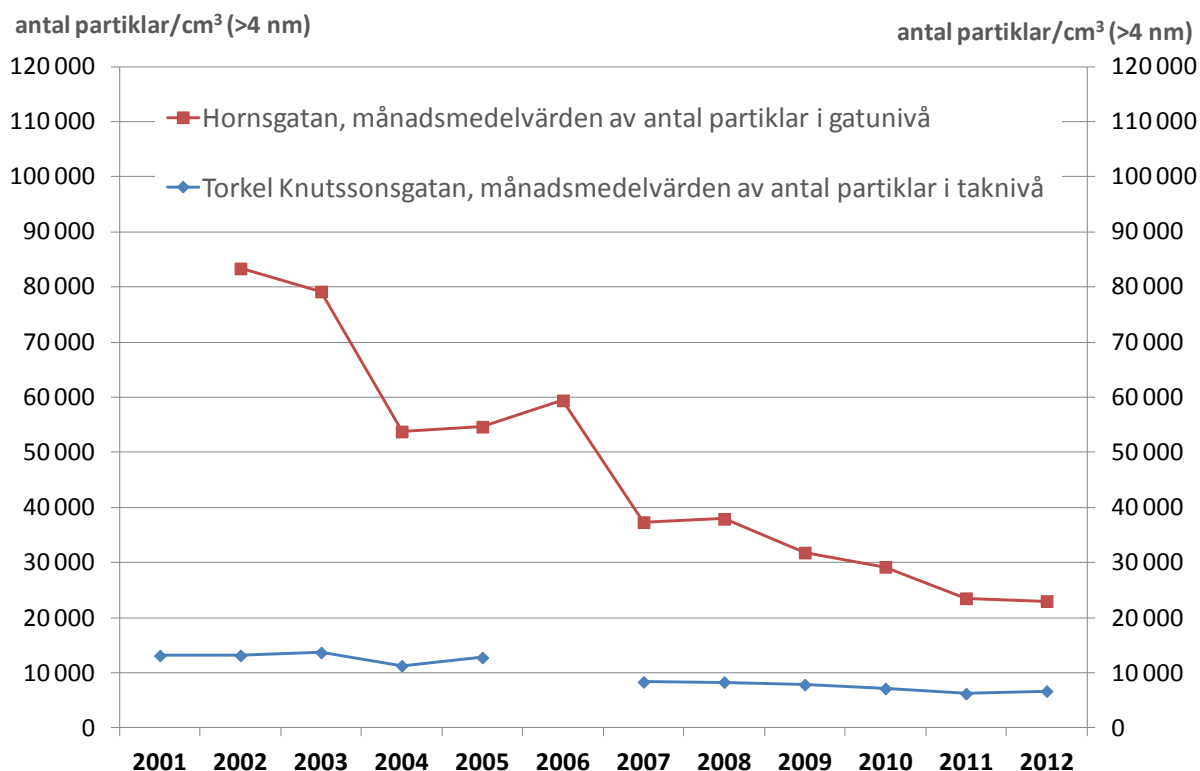
| Antal partiklar, år 2012<br>(antal per $\text{cm}^3$ ) | Hornsgatan<br>(gatunivå)   | Torkel Knutssonsgatan<br>(urban bakgrund, taknivå) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                   | <b>23 000</b>              | <b>6 700</b>                                       |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                            | <b>148 000</b><br>(31 jan) | <b>38 100</b><br>(10 feb)                          |
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b>                          | <b>56 200</b><br>(10 feb)  | <b>18 500</b><br>(3 dec)                           |

## Antal partiklar - trender

I både den urbana bakgrundsluften (taknivå på Torkel Knutssonsgatan) och i gatunivå på Hornsgatan, har halterna av avgaspartiklar minskat under 2000-talet. Halterna bakgrundsluften har halverats medan antalet partiklar i luften vid mätstationen på Hornsgatan har

minskat med ca 70 %. Minskningen av trafiken på Hornsgatan och i övriga innerstaden p.g.a. Södra Länken och trängselskatten samt infasning av bilar med lägre partikelutsläpp från avgaser har bidragit till minskningen.

### Årsmedelvärden 2001- 2012



## Kolmonoxid, CO

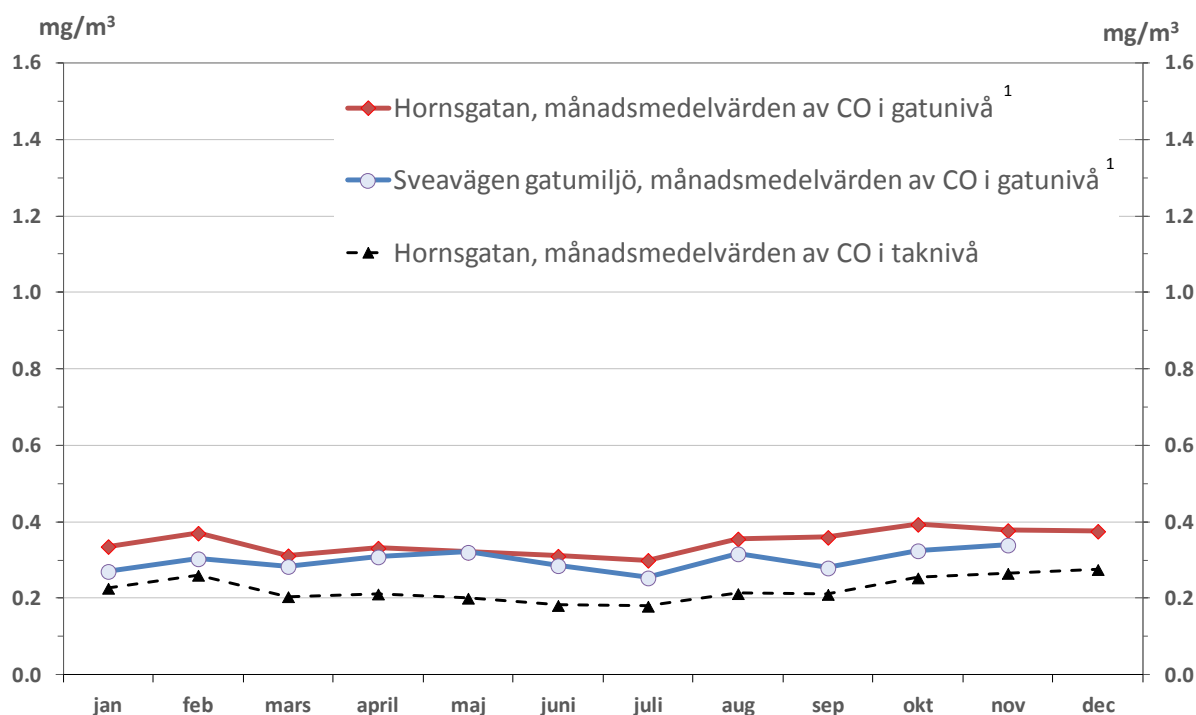
Utsläppen av kolmonoxid i staden kommer nästan helt och hållet från vägtrafiken. Fordorens utsläpp är vanligtvis något större under kalla perioder beroende på större effekt av kallstartar. Utsläppen av kolmonoxid är mycket låga under främst sommarperioden.

Avsaknaden av årstidsvariation i halterna beror på att utsläppen är låga och att bakgrundshalten av CO har stor betydelse för de totala halterna.

## Mätresultat – CO år 2012

Under år 2012 uppmättes de högsta månadsmedelvärdena av kolmonoxid i oktober–november. Under en helg i augusti pågick motorevenemanget Wheels Nat's och då registrerades årets högsta tim- och åttatimmarsmedelvärde på Sveavägen.

Halterna av kolmonoxid i gatunivå i innerstaden är ungefär 50 % högre än bakgrundsmiljön (taknivå).



| Kolmonoxid, CO år 2012<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | Hornsgatan <sup>2)</sup><br>(gatunivå) | Sveavägen <sup>2)</sup><br>(gatunivå) |
|------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                           | <b>0,37</b>                            | <b>0,30</b>                           |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                    | <b>5,4</b><br>(3 jan)                  | <b>10,6</b><br>(4 aug)                |
| <b>Högsta åttatimmars-medelvärde</b>           | <b>1,3</b><br>(29 feb)                 | <b>6,7</b><br>(4 aug)                 |

1) Genomsnitt av mätpunkter på motsatta sidor

2) *Gatusidan med det högsta mätvärdet redovisas.*

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid, vilken ska följas. Normvärde för CO finns som ett högsta medelvärde under 8 timmar och avser skydd för människors hälsa.

Miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid till skydd för människors hälsa klarades år 2012 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen. År 2011 liksom många år tidigare har ett årligt motorevenemanget Wheels Nat's orsakat överträdelse av norm (se trenddiagram för högsta 8-timmars glidande medelvärde).

Vid motorevenemanget 4-5 augusti 2012 uppmättes det högsta åttatimmars-medelvärde till 6,7 mg/m<sup>3</sup>, vilket är lägre än normvärdet 10 mg/m<sup>3</sup> som inte får överskridas. Enligt arrangörerna är den traditionella bilkaravanen på Sveavägen inte lika organiserad som tidigare år.

Om en miljö kvalitetsnorm inte följs ska som huvudregel ett åtgärdsprogram upprättas. Naturvårdsverket har bedömt att åtgärdsprogram för att klara normen för kolmonoxid, under de fåtaliga dagar överskridanden har skett i Stockholm, inte är motiverat (yttrande 2003-11-20, Dnr 113-5597-03 Ht).

| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (mg CO/m <sup>3</sup> ) | Medelvärdestid      | Anmärkning                  | Högsta uppmätta värde år 2012: |            |                         |            |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------|-------------------------|------------|
|                                                                              |                     |                             | Hornsgatan <sup>1)</sup>       |            | Sveavägen <sup>1)</sup> |            |
|                                                                              |                     |                             | nr 108                         | nr 85      | nr 59                   | nr 88      |
| <b>10</b>                                                                    | 8 timmar (glidande) | Värdet får inte överskridas | <b>1,3</b>                     | <b>0,9</b> | <b>4,8</b>              | <b>6,7</b> |

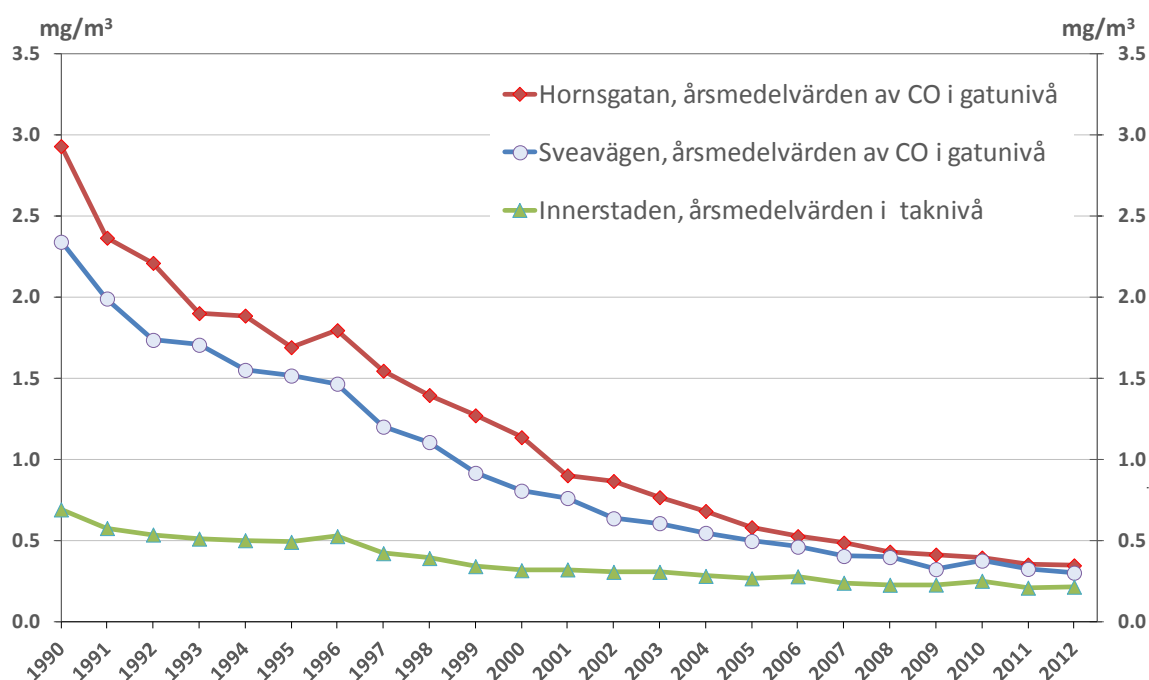
<sup>1)</sup> Mätpunkterna är placerade mittemot varandra i gatunivå.

## Kolmonoxid – trender

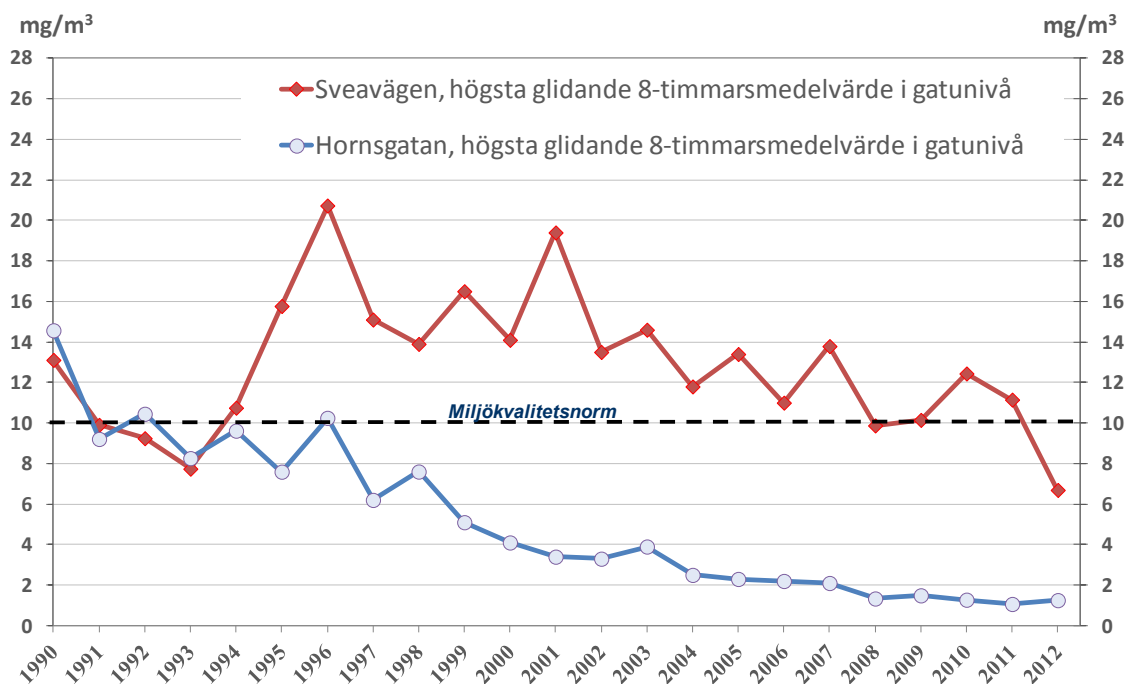
Årsmedelvärdet av kolmonoxid på Hornsgatan och Sveavägen har minskat med ca 90 % sedan år 1990. Förbättringen beror främst på fordonsparkens minskade utsläpp p.g.a. strängare avgaskrav.

Det högsta uppmätta åttatimmars-medelvärdet har minskat och klarades på Sveavägen under 2012. Skillnaden i haltnivå mot Hornsgatan beror på det årliga motorevenemanget som pågått sedan 1995.

### Årsmedelvärden 1990-2012



### Högsta 8-timmarsmedelvärde 1990-2012



## Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

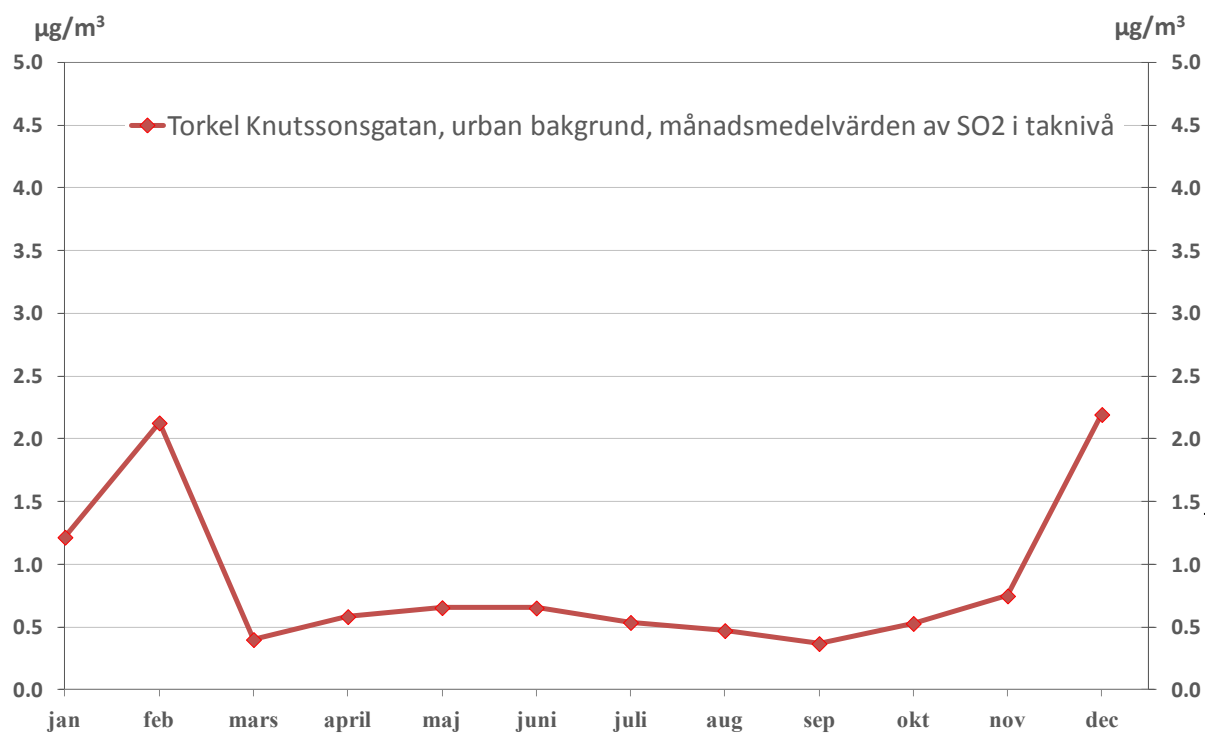
Svaveldioxidutsläppen i staden kommer till största del från energisektorn och sjöfarten. Vägtrafiken i staden står för några procent av de totala utsläppen i staden. Eftersom uppvärmningsbehovet är störst vid kalla perioder är utsläppen och halterna vanligtvis högst under vintern.

Svaveldioxid mäts i urban bakgrund i taknivå på Södermalm i Stockholms innerstad (Tor-kel Knutssongatan). En relativt stor andel av den uppmätta svaveldioxiden i staden är in-transport.

## Mätresultat – SO<sub>2</sub> år 2012

Under år 2012 var halterna av svaveldioxid (månadsmedelvärde) högst under de kallaste månaderna januari, februari, och december. Halterna var lägst under sommaren och hösten.

Lägsta månadsmedelvärdet uppmättes i september.



| Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> , år 2012<br>(µg/m³) | Torkel Knutssonsgatan<br>(urban bakgrund, taknivå) |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Årsmedelvärde                                      | 0,9                                                |
| Högsta månadsmedelvärde                            | 2,2<br>(dec)                                       |

## Jämförelse med miljökvalitetsnorm för svaveldioxid

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), vilken ska följas. Till skydd för människors hälsa finns normvärden för dygnsmedelvärde och timmedelvärde och till skydd för växtlighet finns en norm för års- och vintermedelvärde.

Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnormen för svaveldioxid i Stockholm. Enligt förordningen (2010:477) krävs dock minst en mätning i storstäder (mer än 250 000 invånare), även om normvärden inte riskerar att överskridas.

Miljökvalitetsnorm för svaveldioxid till skydd för människors hälsa är uppfylld i Stockholm enligt tidigare mätningar i staden.

År 2012 klaras miljökvalitetsnorm till skydd för växtlighet vid mätstationen i urban bakgrund (taknivå på Torkel Knutssongatan). Enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) gäller normvärdet för områden där det är minst 20 km till närmaste tätbebyggelse eller 5 km till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

| Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för växtlighet<br>( $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid                      | Anmärkning             | Torkel Knutssongatan<br>( $\mu\text{g SO}_2/\text{m}^3$ ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>20 <sup>1)</sup></b>                                                                       | 1 år                                | Aritmetiskt medelvärde | <b>0,9</b><br>(år 2012)                                   |
| <b>20 <sup>1)</sup></b>                                                                       | Vintermedelvärde<br>(1 okt - 1 apr) | Aritmetiskt medelvärde | <b>0,9</b><br>(år 2011/12)                                |

<sup>1)</sup> Gäller enligt förordningen om miljökvalitetsnormer för områden där det är minst 20 km till närmaste tätbebyggelse eller 5 km till annan bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

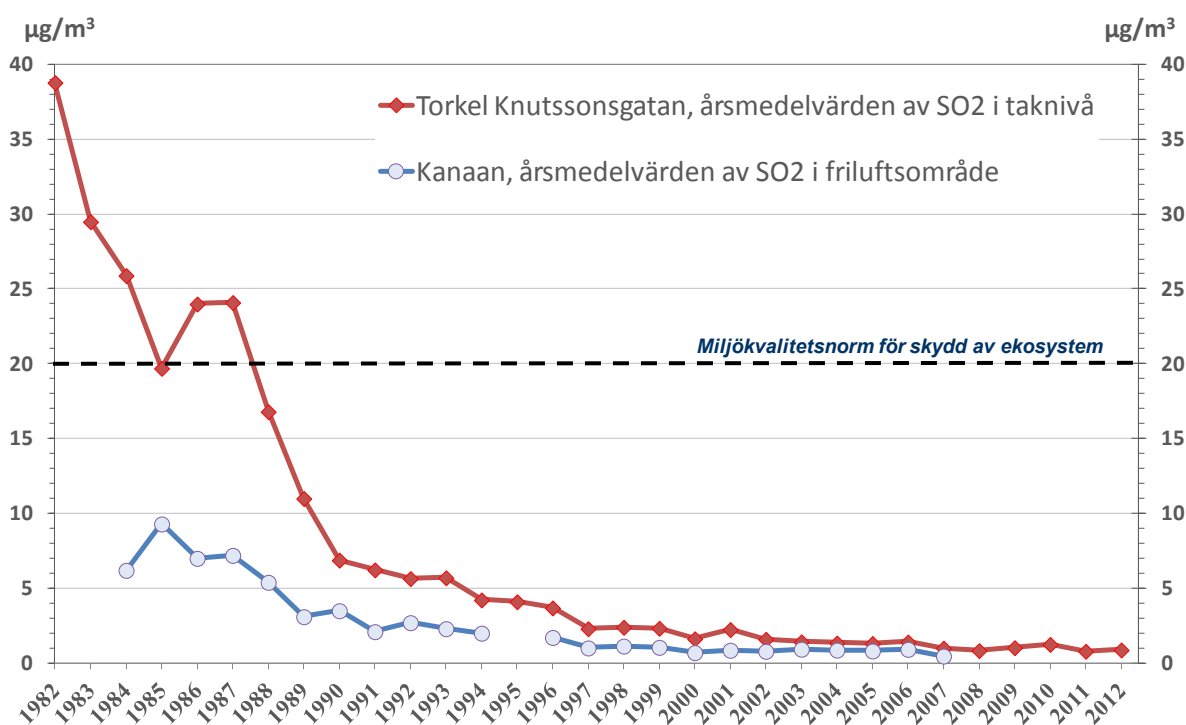
# Svaveldioxid - trender

## Torkel Knutssonsgatan och Kanaan 1982-2012

Svaveldioxidhalten i stadsluften minskade kraftigt under 1980-talet. Anledningen var främst sänkt svavelhalt i eldningsolja samt minskad oljeförbränning. Utbyggnaden av fjärrvärmens i staden innebar att förbränningen blev effektivare och att utsläppen flyttades till högre höjd. Förutom energisektorn minskade även sjöfarten sina utsläpp, p.g.a. att bränslet blev renare.

Sedan början av 1980-talet har SO<sub>2</sub>-halterna vid mätstationen i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan) minskat med ca 95 %. Även i friluftsområdet Kanaan har halterna minskat kraftigt, vilket tyder på en minskad intransport av svaveldioxid till Stockholm.

Årsmedelvärdet för SO<sub>2</sub> i bakgrundsluften har sedan år 2007 legat runt 1 µg/m<sup>3</sup>.



## Marknära ozon, O<sub>3</sub>

Marknära ozon (O<sub>3</sub>) bildas genom kemiska reaktioner i luften mellan kolväten och kväveoxider under inverkan av solljus. I Stockholm noteras de högsta ozonhalterna under våren och sommaren i samband med högtrycksbetonat väder. Den långväga transporten av ozon från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i Stockholmsområdet. Under våren kan även höga halter uppkomma då stratosfä-

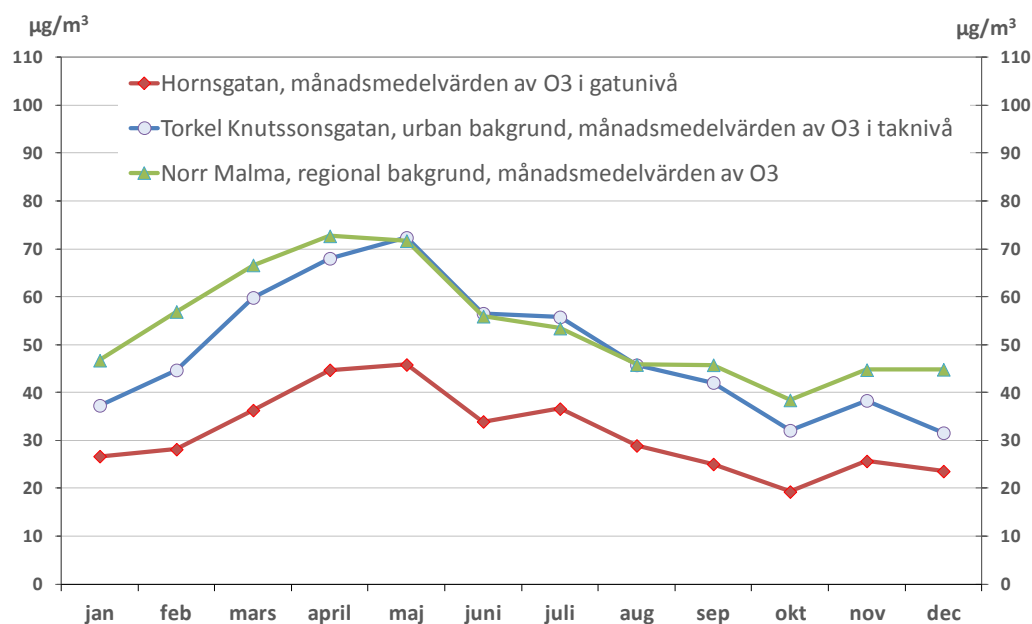
riskt ozon från de högre luftlagren (ett par mil upp) blandas ner i marknivå. Ozon kan ge upphov till negativa hälsoeffekter i övre luftvägarna (se bilaga 6).

Som referens till mätningarna i staden redovisas nedan även resultat från luftvårdsförbundets regionala mätstation i Norr Malma i norra Uppland (se mätplatsbeskrivning i bilaga 5).

## Mätresultat – O<sub>3</sub> år 2012

Under våren 2012 ökade successivt halterna av marknära ozon i staden i och med att solinstrålningen ökade (se meteorologi, s.61). De högsta månadsmedelvärdena noterades i april vid mätstationen i Norr malma och i maj på Hornsgatan och Torkel Knutssongatan. Under sensommaren och hösten sjönk sedan ozonhalterna i och med den minskade solinstrålningen.

Att ozonhalterna är lägre vid mätstationen på Hornsgatan än i bakgrundsluften beror på att ozonet bryts ned av trafikens utsläpp av kväve-monoxid (vid bildningen av kvävedioxid). Effekten är störst i trånga gaturum, vilket också kan ses tydligt i diagrammet nedan.



| Ozon, O <sub>3</sub> år 2012<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Hornsgatan<br>(gatunivå) | Torkel Knutssong.<br>(taknivå) | Norr Malma<br>(Uppland) |
|------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                                 | <b>31</b>                | <b>49</b>                      | <b>54</b>               |
| <b>Högsta timmedelvärde</b>                          | <b>104</b><br>(28 jul)   | <b>123</b><br>(20 maj)         | <b>140</b><br>(25 jul)  |
| <b>Högsta 8-timmarsmedelvärde</b>                    | <b>93</b><br>(28 jul)    | <b>118</b><br>(25 jul)         | <b>129</b><br>(25 jul)  |

|                               |                      |                       |                       |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b> | <b>71</b><br>(9 maj) | <b>96</b><br>(20 maj) | <b>96</b><br>(25 jul) |
|-------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för ozon

Miljö kvalitetsnormen för marknära ozon ska enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) ”eftersträvas” och skiljer sig därmed från många andra miljö kvalitetsnormer i förordningen. Definitionen har uppkommit p.g.a. att EU:s direktiv (2002/3/EG) innehåller målvärden och inte, som i andra fall, gränsvärden.

Miljö kvalitetsnormens värden avser skydd av människors hälsa samt av växtlighet. Båda ska eftersträvas att uppnås fr.o.m. 2010. För skydd av växtlighet finns också ett långsiktigt normvärde som ska uppnås fr.o.m. 2020. I EG-direktivet och i den svenska förordningen finns dessutom tröskelvärden som innebär skyldighet att informera och larma allmänheten.

Under år 2012 klarades miljö kvalitetsnormen för ozon till skydd för människors hälsa ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vid mätstationen på Hornsgatan (gatunivå) och på Torkel Knutssongatan (taknivå). Däremot överskreds den under ett dygn i

Norr Malma. Liksom för tidigare år klarades tröskelvärden för larm och information till allmänheten. Om dessa överskrids innebär det en risk för människors hälsa även vid kortvarig exponering.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet (s.k. AOT40-värde som ska eftersträvas till år 2010), följs både vid Hornsgatan, Torkel Knutssongatan och i Norr Malma. Det strängare normvärdet som eftersträvas till år 2020 klaras också vid mätstationerna.

Om en miljö kvalitetsnorm inte följs ska som huvudregel ett åtgärdsprogram upprättas. Naturvårdsverket gör dock bedömningen för hela Sverige att behov inte föreligger för ozon. Åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör ske inom ramen för internationella program (yttrande 2007-09-20, Dnr 113-5899-07 Ht).

| Antal överskridanden år 2012:                                                            |                       |                                          |                          |                                   |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid        | Anmärkning                               | Hornsgatan<br>(gatunivå) | Torkel Knutssongatan<br>(taknivå) | Norr Malma<br>(Uppland)   |
| <b>240</b>                                                                               | 1 timme               | Tröskelvärde för larm.                   | <b>0</b>                 | <b>0</b>                          | <b>0</b>                  |
| <b>180</b>                                                                               | 1 timme               | Tröskelvärde för information.            | <b>0</b>                 | <b>0</b>                          | <b>0</b>                  |
| <b>120</b>                                                                               | 8 timmar <sup>1</sup> | Värdet bör inte överskridas <sup>2</sup> | <b>0</b>                 | <b>0</b>                          | <b>1 dygn</b><br>(25 jul) |

1) Högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn beräknat utifrån uppmätta timmedelvärden

2) Enligt EU-norm får värdet inte överskridas mer än 25 dygn per kalenderår (målvärde, medel för 3 år).

| Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för växtlighet<br>( $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) | Medelvärdet          | Anmärkning                    | Hornsgatan<br>(gatunivå) | Torkel Knutssongatan<br>(taknivå) | Norr Malma<br>(Uppland) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                              |                      |                               | År 2012                  | År 2012                           | År 2012                 |
| <b>18 000</b> (år 2010)<br><b>6 000</b> (år 2020)                                                            | 1 timme <sup>1</sup> | Skydd av växtligheten (AOT40) | <b>150</b>               | <b>2 705</b>                      | <b>3 569</b>            |
|                                                                                                              |                      |                               | Medelvärde<br>2009-2012  | Medelvärde<br>2008-2012           | Medelvärde<br>2008-2012 |

<sup>1)</sup> Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kl. 08-20 under perioden maj t o m juli. Värdet gäller som medeltal över 5 år.

|  |  |  |            |              |              |
|--|--|--|------------|--------------|--------------|
|  |  |  | <b>267</b> | <b>3 451</b> | <b>4 558</b> |
|--|--|--|------------|--------------|--------------|

## Jämförelse med miljö kvalitetsmål för ozon

Miljö kvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. marknära ozon, O<sub>3</sub>. Sveriges riksdag har därför antagit miljö kvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljö kvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljö tillstånd som ska nås senast

år 2020. Miljö kvalitetsnormerna kan fungera som rättsliga styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålen.

Miljö kvalitetsmålet för ozon till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna på Torkel Knutssongatan och i Norr Malma under år 2012. Målet till skydd för växtlighet klarades på Torkel Knutssongatan, men inte i Norr Malma.

|                                                                             |                       |                             | Antal överskridanden år 2012:     |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa<br>( $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid        | Anmärkning                  | Torkel Knutssongatan<br>(taknivå) | Norr Malma<br>(Uppland) |
| <b>80</b>                                                                   | 1 timme               | Värdet får inte överskridas | <b>630</b>                        | <b>975</b>              |
| <b>70</b>                                                                   | 8 timmar <sup>1</sup> | Värdet får inte överskridas | <b>116 dygn</b>                   | <b>152 dygn</b>         |

1) Högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn beräknat utifrån uppmätta timmedelvärden

| Miljö kvalitetsmål till skydd för växtlighet<br>( $\mu\text{g O}_3/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ) | Medelvärdestid       | Anmärkning                    | Torkel Knutssongatan<br>(taknivå)<br>år 2012 | Norr Malma<br>(Uppland)<br>år 2012 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>10 000</b>                                                                                   | 1 timme <sup>1</sup> | Skydd av växtligheten (AOT40) | <b>7 558</b>                                 | <b>11 042</b>                      |

1) Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  och 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kl. 08- 20 under perioden maj t o m september.

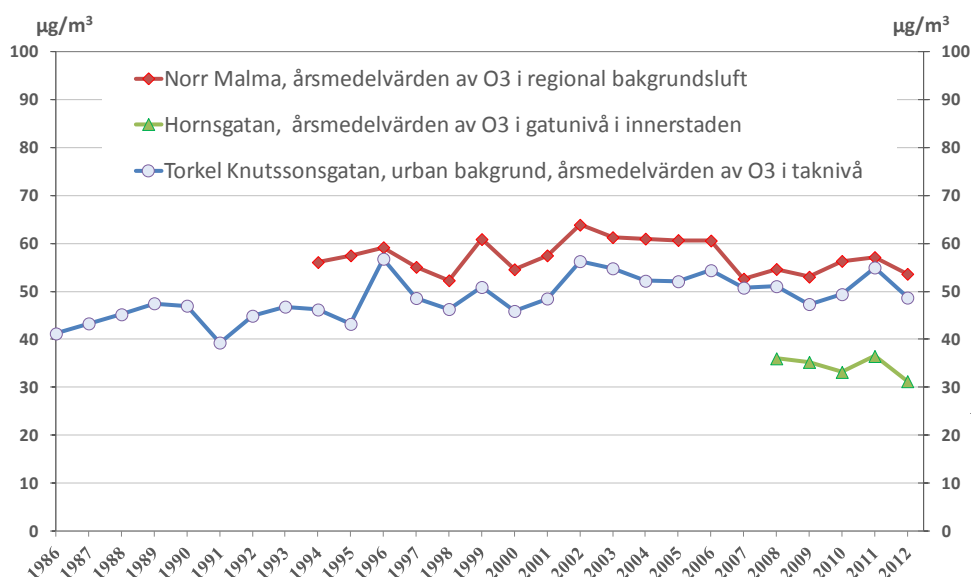
## Marknära ozon - trender

Under slutet av 1980-talet och under 1990-talet ökade ozonhalterna i urban bakgrund (taknivå på Torkel Knutssonsgatan). Det berodde på kraftigt minskade utsläpp av kvävemonoxid från vägtrafiken, i och med de kraftigt skärpta avgaskrav, och därmed förbrukades mindre ozon. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelvärdena vid mätstationerna på Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma. Under de senaste tio åren har lägre ozonvärden uppmätts.

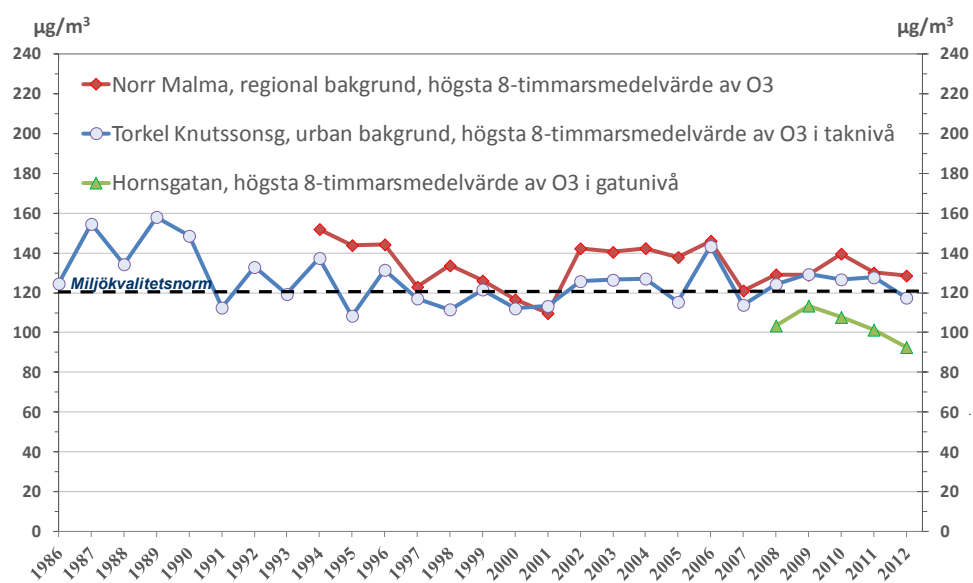
Om man jämför samma mätperiod (1986-2012) för högsta uppmätta 8-timmarsmedelvärden är trenden däremot något minskande halter. De högsta värdena uppmättes under slutet av 1980-talet.

AOT40-värdet avseende skydd av växtlighet har varierat under perioden 1986-2012, men har under senare år minskat. Ozonhalterna på Torkel Knutssonsgatan har under de fyra senaste åren legat långt under normnivåerna för AOT40.

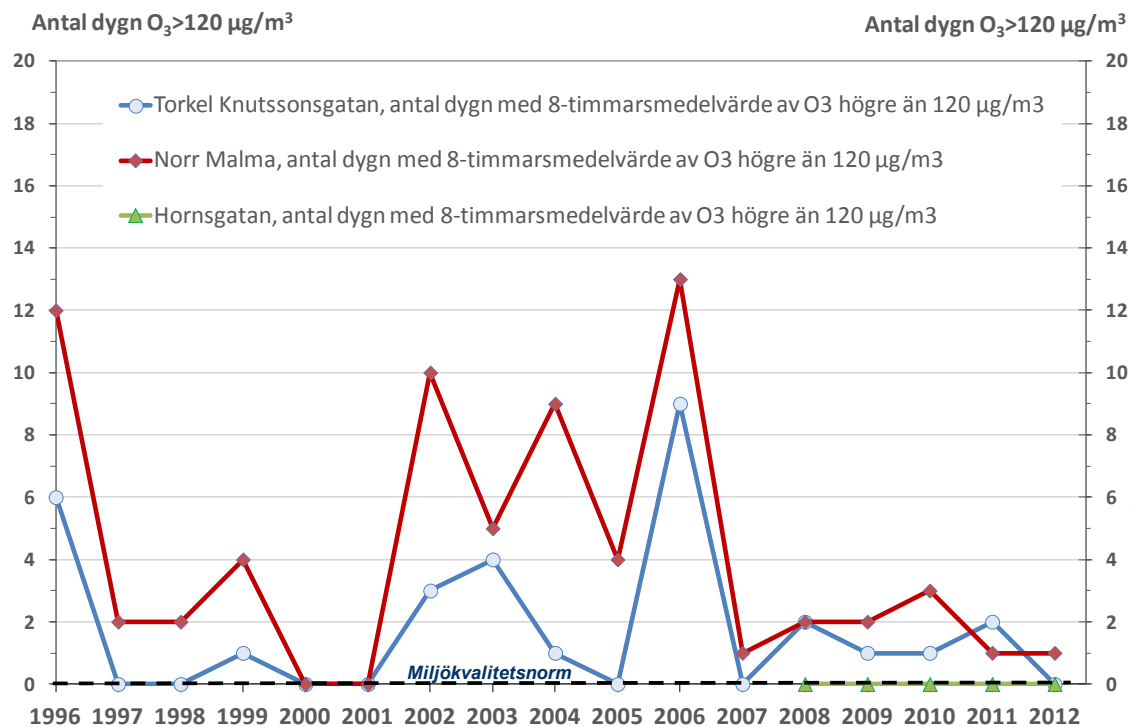
## Årsmedelvärden 1986-2012



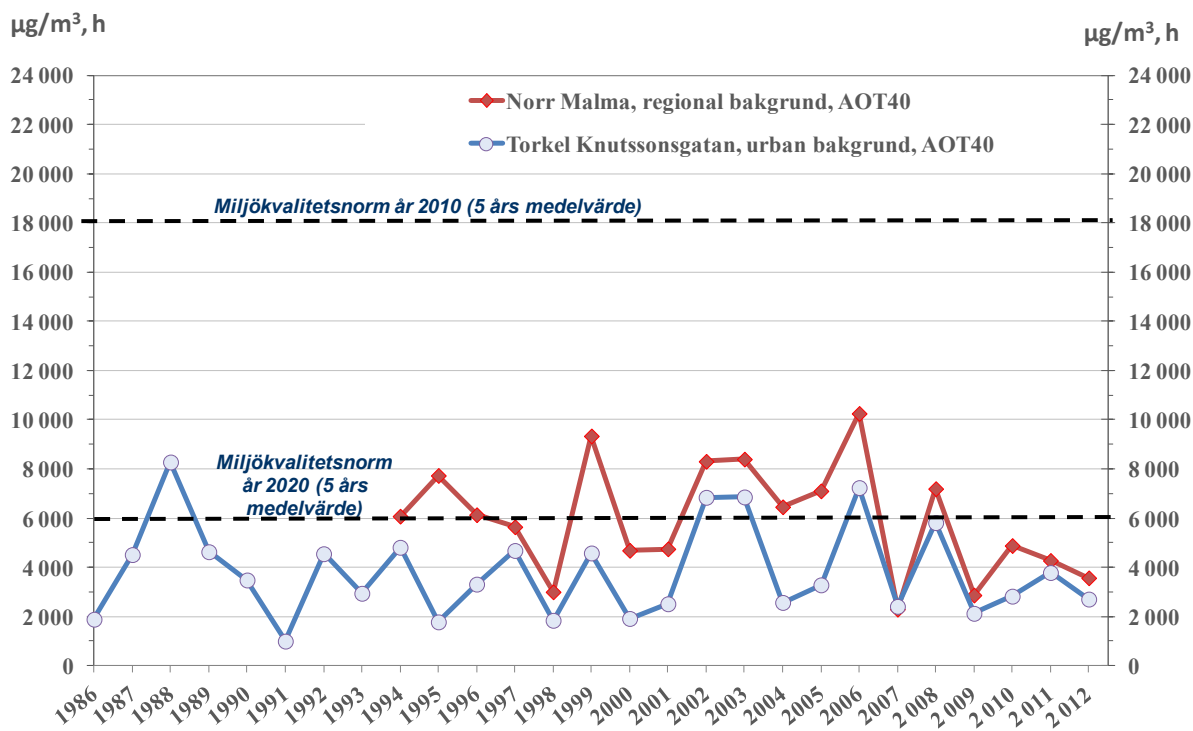
## Högsta 8-timmarsmedelvärde 1986-2012



## Antal dygn med höga 8-timmarsmedelvärden, 1996-2012



## AOT40-värde, 1986-2012



## Bensen

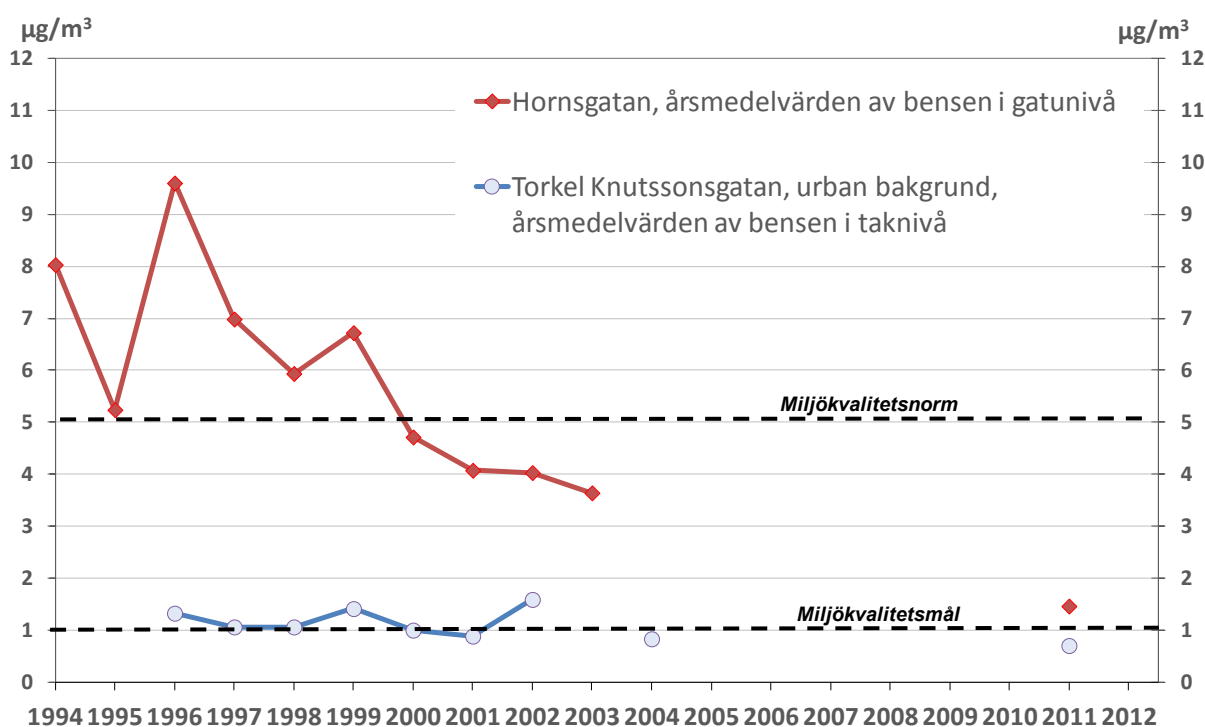
Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer till största delen från vägtrafiken och då främst bensindrivna fordon. Bensen uppkommer dels p.g.a. ofullständig förbränning av drivmedel och mo-

torns smörjolja, dels genom avdunstning av bränsle från fordonets bränslesystem. Det senare sker såväl vid framfart som efter avslutad körning då fordonet är varmt.

### Mätresultat – bensen 1994-2011

Bensen mäts inte varje år eftersom halterna är relativt låga med avseende på miljökvalitetsnormens nivå. Däremot ligger gatuhalterna i staden över miljökvalitetsmålet. De senaste mätningarna har varit indikativa och inte kontinuerliga (dvs. sämre tidsäckning).

Bensenhalterna i urban bakgrund på Torkel Knutssonsgatan har halverats i jämförelse med 1990-talets nivåer. Vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan är minskningen ca 80 %. Förbättringen beror på renare fordon och bränslen och en minskad intransport av bensen.



## Jämförelse med miljökvalitetsnorm för bensen

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bensen ( $C_6H_6$ ). Till skydd för människors hälsa ska  $5 \mu g/m^3$  som årsmedelvärde följas fr.o.m. år 2010.

Under den senaste mätningen av bensen år 2011 uppmättes de högsta halterna på Birger Jarlsgatan. Anledningen till det är att mätningen

gjordes vid en bensinstation där avdunstning av bensen sker vid bensinhanteringen.

Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnormen för bensen i Stockholm. Miljökvalitetsnormen klaras överallt i staden enligt haltberäkningar för år 2003 (se bilaga 9).

| Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu g/m^3$ ) | Medelvärdestid | Hornsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) | Birger Jarlsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) | Torkel Knutssonsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>5,0</b>                                                          | 1 år           | <b>1,5</b>                      | <b>1,9</b>                             | <b>0,7</b>                                 |

## Jämförelse med miljökvalitetsmål för bensen

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. bensen. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljökvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljötillstånd som ska nås senast år 2020. Miljökvalitetsnormerna kan fungera som rättsliga styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen.

Halterna i gatunivå på Hornsgatan och Birger Jarlsgatan var år 2011 högre än miljökvalitetsmålet 1,0 mikrogram bensen per kubikmeter luft. Miljömålet klarades i urban bakgrunds-miljö.

| Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu g/m^3$ ) | Medelvärdestid | Hornsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) | Birger Jarlsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) | Torkel Knutssonsgatan 2011 ( $\mu g/m^3$ ) |
|--------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>1,0</b>                                             | 1 år           | <b>1,5</b>                      | <b>1,9</b>                             | <b>0,7</b>                                 |

## Bly

År 1994 upphörde distributionen av blyad bensin i Sverige, vilket gjorde att utsläppen minskade kraftigt. Idag kan bly förekomma som förorening i den blyfria bensinen samt i fordons bromsbelägg. Ungefär hälften av blyet i

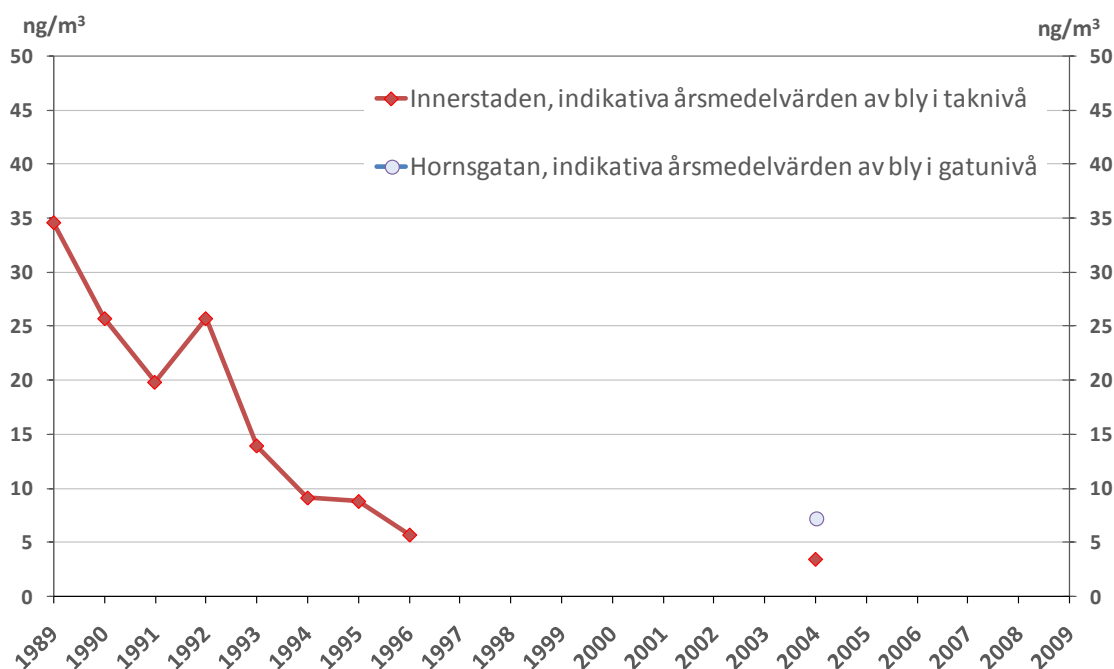
luften i Stockholm är intransport, d.v.s. kommer från utsläpp utanför regionen. Vägtrafiken i staden beräknas stå för ca 20 % av de uppmätta halterna.

## Indikativa årsmedelvärden 1989-2004

Den senaste indikativa mätningen av bly i stadens luft gjordes under 2004. Blyhalterna i stadens bakgrundsmiljö minskade med ca 90 % åren 1989-2004. Minskningen beror på infasningen av katalysatorrenade personbilar med blyfri bensin samt minskad intransport beroen-

de på minskade utsläpp från förbränning i andra länder.

År 2004 var blyhalten i gatunivå på Hornsgatan ungefär dubbelt så hög som i bakgrundsmiljön (taknivå), vilket indikerar lokala blyutsläpp från trafiken på gatan.



## Jämförelse med miljökvalitetsnorm för bly

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bly. Till skydd för människors hälsa ska halten  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde följas.

Halterna i innerstaden utgör endast några procent av normens värde. Miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa följs överallt i Stockholms stad.

| Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Hornsgatan gatunivå, år 2004 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Torkel Knutssonsgatan taknivå, år 2004 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>0,5</b>                                                                       | 1 år           | <b>0,007</b>                                              | <b>0,003</b>                                                        |

## Arsenik, kadmium och nickel

Arsenik, kadmium och nickel är liksom bly partikelbundna metaller. De förekommer till största delen i den fina partikelfractionen ( $< 1 \mu\text{m}$ ).

Stockholms halter av arsenik och kadmium härrör till mycket stor del från utsläpp från förbränning inom energisektorn och industrin i

övriga Sverige och i andra länder. De lokala utsläppen är små.

Även halterna av nickel beror till stor del av intransporten men här är de lokala utsläppen från främst vägtrafiken något större.

## Jämförelse med miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium och nickel

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium och nickel. Till skydd för människors hälsa ska dessa "eftersträvas" vara uppfyllda efter fr.o.m. 2013.

Enligt 2003-2004 års indikativa mätningar i innerstaden följs miljökvalitetsnormerna för arsenik, kadmium och nickel. I jämförelse med normvärdena är de uppmätta halterna låga. Arsenikhalten på Hornsgatan är ca 6 gånger lägre, kadmiumhalten nästan 50 gånger lägre och

nickelhalterna nästan 10 gånger lägre än de nivåer som anges i förordningen.

En kartläggning av halter för arsenik, kadmium och nickel inom Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund gjordes under åren 2008-2009 (LVF-rapport 2008:25). Den visar att vägtrafiken ger ett mycket litet bidrag och eftersom Stockholm inte har några större industrier klaras respektive miljökvalitetsnorm med god marginal.

|                | Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) | Medelvärdestid | Hornsgatan <sup>1)</sup> gatunivå 2003-2004 ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) | Torkel Knutssonsgatan <sup>1)</sup> taknivå 2003-2004 ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Arsenik</b> | <b>6</b>                                                                       | 1 år           | <b>1,0</b>                                                             | <b>0,9</b>                                                                       |
| <b>Kadmium</b> | <b>5</b>                                                                       | 1 år           | <b>0,12</b>                                                            | <b>0,11</b>                                                                      |
| <b>Nickel</b>  | <b>20</b>                                                                      | 1 år           | <b>2,9</b>                                                             | <b>2,3</b>                                                                       |

1) Mätningar från september 2003 t.o.m. september 2004. Totalt 12 veckoprover.

## Bens(a)pyren (PAH)

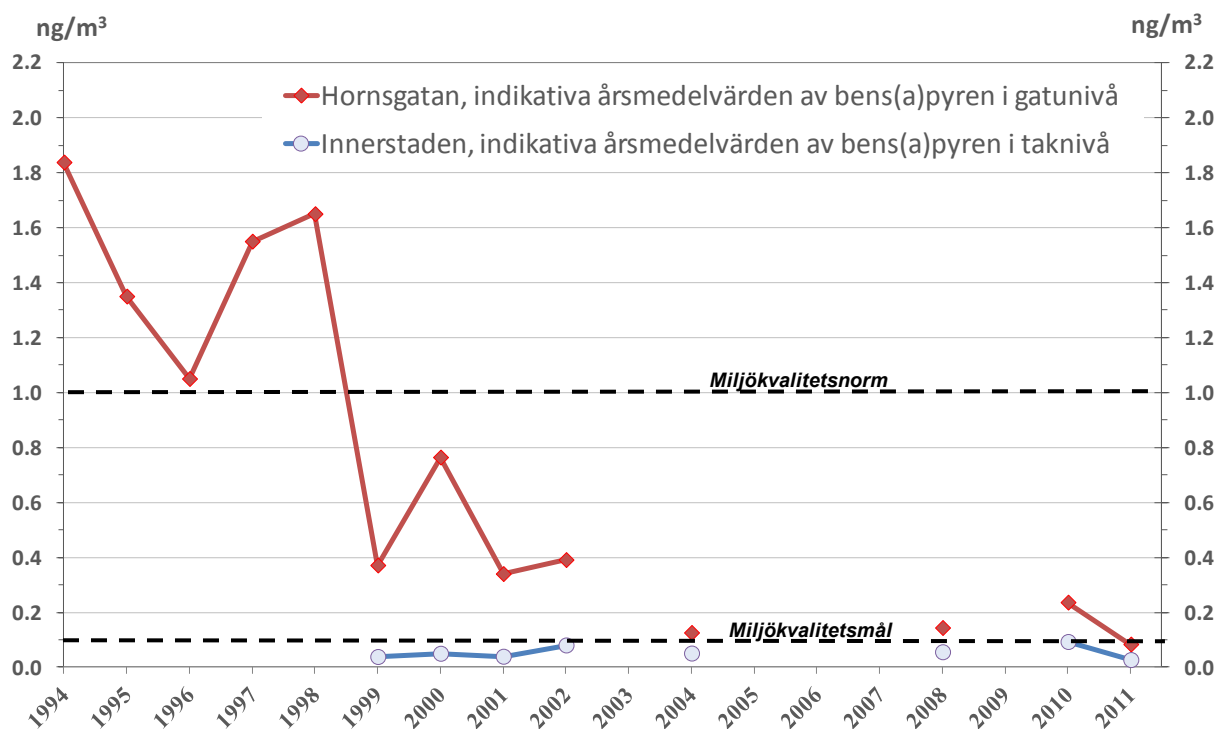
PAH - polycykliska aromatiska kolväten - består av ett stort antal föreningar med potentiell cancerrisk, däribland bens(a)pyren. Bens(a)pyren brukar användas som indikator för den totala halten av PAH.

Den viktigaste utsläppskällan i staden är vägtrafiken och då framförallt dieseldrivna fordon. Förutom avgaser är möjliga källor, till bens(a)pyren och övriga PAH i luften, däck som innehåller s.k. HA-oljor, samt slitage från asfaltsbeläggningar.

## Mätresultat - bens(a)pyren 1994-2011

Indikativa mätningar av bens(a)pyren påbörjades år 1994. I jämförelse med mätresultat år 2010-2011 har halterna av bens(a)pyren minskat med ca 90 % på Hornsgatan. Anledningen är att fordonens utsläpp har minskat i och med

bättre reningsteknik och renare bränslen. I bakgrundsmiljön på Torkel Knutssongatan har halterna av bens(a)pyren i stort sett varit oförändrade sedan år 1999.



## Jämförelse med miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren. Till skydd för människors hälsa ”ska det eftersträvas” att 1,0 ng/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde klaras fr.o.m. 2013.

Miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren klaras med god marginal på Hornsgatan. En kart-

läggning av förhållandena inom Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund gjordes under år 2008-2009 (LVF-rapport 2010:6). Den visar att miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren klaras i hela staden.

| Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa<br>(ng/m <sup>3</sup> ) | Medelvärdestid | Hornsgatan<br>gatunivå, år 2010-2011<br>(ng/m <sup>3</sup> ) | Torkel Knutssonsgatan<br>taknivå, år 2010-2011<br>(ng/m <sup>3</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>1,0</b>                                                                  | 1 år           | <b>0,20</b>                                                  | <b>0,08</b>                                                            |

## Jämförelse med miljökvalitetsmål för bens(a)pyren

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en *lägsta nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl.a. bens(a)pyren. Regeringen har därför antagit miljökvalitetsmålet Frisk luft som bl.a. baseras på lågrisknivåer för cancer och riktvärden för skydd mot sjukdomar (se även bilaga 4).

Miljökvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljötillstånd som ska nås senast år 2020. Miljökvalitetsnormerna kan fungera som rättsliga styrmedel för att uppnå miljökvalitetsmålen.

Halterna i gatunivå på Hornsgatan överstiger miljökvalitetsmålet 0,1 nanogram bens(a)pyren per kubikmeter luft som årsmedelvärde. Miljö-målet klaras i urban bakgrundsmiljö.

| Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa<br>(ng/m <sup>3</sup> ) | Medelvärdestid | Hornsgatan<br>gatunivå, år 2010-2011<br>(ng/m <sup>3</sup> ) | Torkel Knutssonsgatan<br>taknivå, år 2010-2011<br>(ng/m <sup>3</sup> ) |
|----------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>0,10</b>                                                    | 1 år           | <b>0,20</b>                                                  | <b>0,08</b>                                                            |

## Meteorologi

Året 2012 blev ett blött år med mycket regn. Det var det blötaste året under de senaste 25 åren. Framförallt under sommaren föll stora regnmängder. Temperaturen var i genomsnitt något lägre än genomsnittet för de senaste dryga 20 åren. Vid Högdalen var årsmedeltemperaturen 6,6 grader, vilket kan jämföras med flerårssnittet på 7,0 grader. Det blev därför en tydlig skillnad från det varma 2011. Framförallt hade sommaren lägre temperatur än flerårsgenomsnittet.

### Vintern

Året inleddes milt och med barmark. Ett par rejäla lågtryck med bland annat stormen Emil passerade under januari. Det dröjde ända till den 20 januari innan snön som föll blev kvar på marken i större utsträckning. Efter det blev det vinterväder tack vare ett stabilt högtryck över norra Skandinavien. Temperaturen höll sig stabil under noll och snötäcket växte och blev nästan 20 cm innan första töperioden kom i samband med ett lågtryck den 22 februari. Nederbörden föll som regn och all snö försvann snabbt.

### Våren

Vårvärmen som avslutade februari höll i sig under en stor del av mars. Det blev den varmaste marsmånaden i Stockholm sedan 1990 och samtidigt en av de nederbördsfattigaste och soligaste. Bakslaget kom rejält i april som istället blev både kall och blöt. Många lågtryck passerade varav ett gav blötsnö över Stockholmsområdet den 14 april och det var 5 cm snö på marken under två dagar. Både trafik och strömproblem följde i samband med blötsnön. Avslutningen av april blev bättre med varmare väder. Våren tog sedan rejäl fart under maj.

Även om flera lågtryck passerade så klarade sig Stockholmsområdet från stora mängder nederbörd. Temperaturen blev högre än flerårsgenomsnittet och nederbörds mängden lägre. Bara en bit inåt landet var maj en betydligt regnigare månad än i Stockholm. Temperaturen snuddade vid 20 grader för första gången den 20 maj. Avlutningen på våren blev däremot ett rejält bakslag med både regn och låga temperaturer, vilket gav en föraning om hur sommaren skulle bli.

### Sommaren

Ingen i Stockholm tyckte att inledningen av juni var ett tecken på sommar. Löparna i Stockholm maraton den 2 juni fick dras med 30 mm regn och temperaturer runt 5 grader och samtidigt rejält med blåst. Ett nytt oväder med stormbyar passerade framförallt skärgården den 25 juni och det var först i slutet av juni som temperaturen närmade sig 20 grader.

Juli var en klar förbättring jämfört med juni utan att vara exceptionellt bra. En period i mitten av månaden gav en hel del regn, men sammantaget blev månaden normal. Årets högsta temperaturer uppmättes den 25 juli. En av sommarens längre perioder med bra väder var under mitten av augusti. Även inledningen av månaden var relativt bra, utan att väga upp de sämre perioderna. Ett rejält regnområde de sista dagarna markerade definitivt slutet på sommaren.

### Hösten och förvintern

Hösten inleddes varmt och soligt i september. Därefter gjorde lågtrycken att det regnade nästan alla dagar under andra halvan av månaden, men små mängder bortsett från den 21 september. Inledningen av oktober var stabil

med lite nederbörd. Temperaturen steg sedan tydligt från den 15 oktober, men samtidigt ökande nederbörden och under en vecka föll nästan hela månadsnederbörden. Kalluften gjorde entré sista veckan och många nätter hade under noll grader.

November präglades mestadels av vindar från söder och blev därför en mild månad. Det

## Temperatur

Vintern som inleddes redan under december 2011 fick ett avbrott redan på nyårsdagen med mildväder som sedan höll i sig, bland annat på grund av stormen Emil. Högttrycket över norra Skandinavien i slutet av januari gav låga temperaturer och januari blev som flerårssnittet. Året kallaste temperaturer uppmättes den 5 februari med -20,1 grader vid Högdalen och -17,1 grader på taket på Södermalm. Den kalla inledningen gjorde februari kallare än normalt.

Våren anlände redan i slutet på februari och redan den 29 februari var temperaturen 12 grader. Värmen fortsatte under mars som blev den varmaste marsmånaden sedan 1990 vid mätstationerna i Högdalen och på taket på Södermalm. Mars var den månad under året som hade störst värmeöverskott jämfört med flerårssnittet. April blev raka motsatsen och var ovanligt sval. April blev i genomsnitt endast något varmare än mars och mer än en grad kallare än flerårsgenomsnittet. Istället tog våren rejäl fart under maj och redan den 2:a var temperaturen över 18 grader. Även om flera lågtryck passerade blev temperatur högre än flerårsgenomsnittet. Temperaturen snuddade vid 20 graders för första gången den 20 maj och det höll i sig fram till den 27 maj. Avlutningen på maj blev däremot ett rejält bakslag med kalla temperaturer, vilket gav en föräning om hur sommaren skulle bli

Inledningen av juni var riktigt sval. Stockholm maraton drabbades av ett rejält oväder och

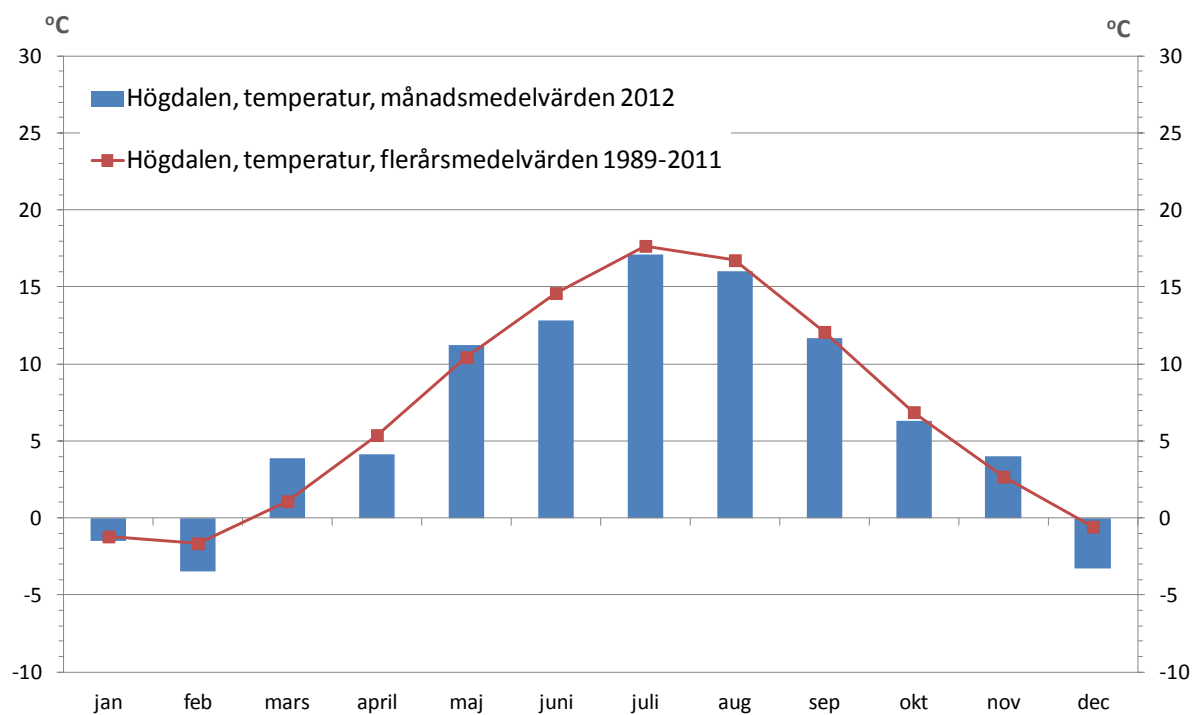
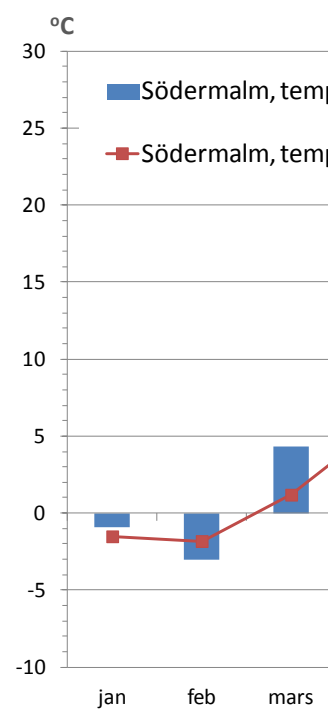
var först i slutet av månaden som det blev kallt. Ett lågtryck över Östersjön den 30 november gav snöfall som gav ett snötäcke. Större delen av december saknade sedan mildperioder och snötäcket blev kvar och ökade med nysnö under nästan samtliga av decembers dagar. Fram emot jul var snötäcket nästan en halv meter djupt. Året avslutades med en mildperiod.

temperaturen var endast 5 grader under hela dagen. På Södermalm uppmättes 4,4 grader vilket är den kallaste junitemperaturen sedan mätningarna startade. Juni fortsatte svalt och det dröjde ända till den 20 juni innan temperaturen steg över 20 grader. Juni hamnade därför nästan 2 grader kallare än flerårsgenomsnittet i taknivå på Södermalm. Juli var lite mer som en vanlig sommar, men utmärkande var avsaknaden av rejäl högsommarvärme. Året högsta temperaturer uppmättes den 25 juli med 24,7 grader vid Högdalen och 25,2 grader i taknivå på Södermalm. En period under mitten av augusti gav sommartemperaturer med drygt 20 grader, men både sval inledning och avslutningen gjorde månaden kallare än flerårsgenomsnittet

Hösten var inledningsvis lik flerårsgenomsnittet utan vare sig rejäl värme eller kyla. Sista dagarna under oktober sjönk temperaturen och det blev flera minusgrader nattetid. Mildluften kom tillbaka och det dröjde till den 27 november innan vinterkylan anlände. Kylan kom för att stanna och det dröjde ända till mellandagarna innan det blev plusgrader så att lite av snön smälte. Till skillnad från många av de senare åren blev inte heller nyårsnatten kall. Sammanfattningsvis blev december den månad som skiljde sig mest från flerårsgenomsnittet genom att vara nästan 3 grader kallare.

| Temperatur år 2012<br>(°C)  | Södermalm<br>(taknivå, Torkel Knutssonsgatan) | Högdalen<br>(5 m)         |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Medelvärde</b>           | <b>7,1</b>                                    | <b>6,6</b>                |
| <b>Flerårigt medelvärde</b> | <b>7,5</b><br>(1984-2011)                     | <b>7,0</b><br>(1989-2011) |

|                             |                         |                         |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| <b>Högsta timmedelvärde</b> | <b>25,2</b><br>(25 jul) | <b>24,7</b><br>(25 jul) |
| <b>Lägsta timmedelvärde</b> | <b>-17,1</b><br>(5 feb) | <b>-20,1</b><br>(5 feb) |



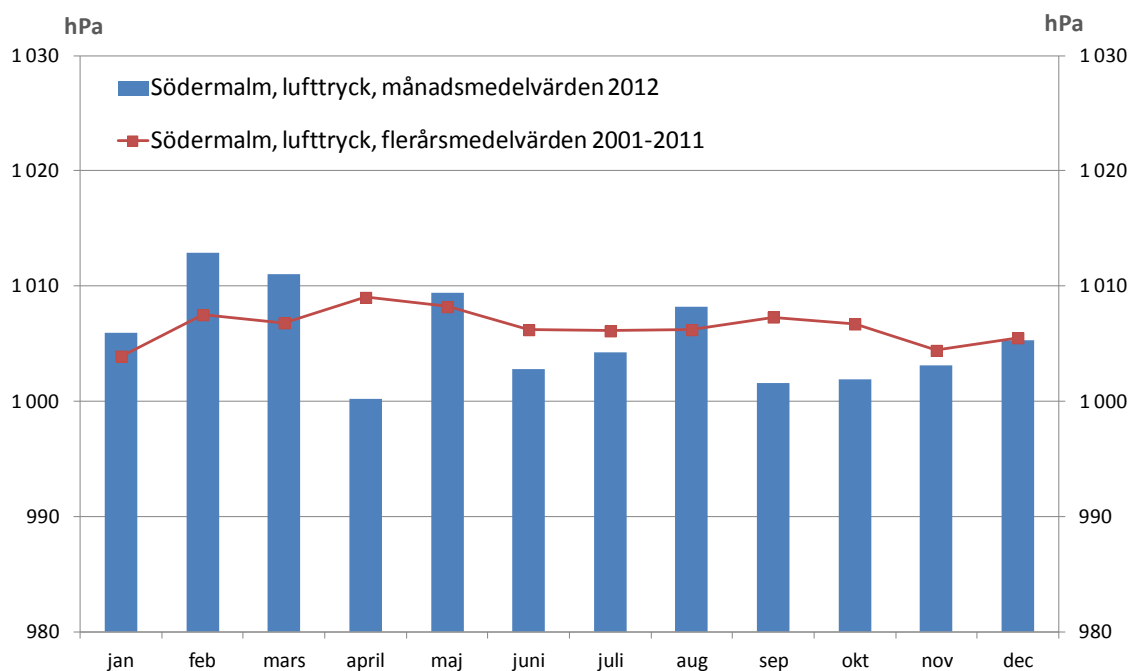
## Lufttryck

Januari inleddes med flera lågtryck. Bland annat passerade stormen Emil den 4 januari som innebar årets lägsta lufttryck med 960 hPa. Det är det lägsta uppmätta värdet sedan stormen Per i januari 2007 och stormen Gudrun i januari 2005. Från den 20 januari växte ett mäktigt högtryck in över norra Sverige, vilket ändå gjorde januari normal. Årets högsta lufttryck uppmättes till 1043,7 hPa den 28 januari, vilket endast har överträffats i december 2002. Högtrycket stannade en bit in i februari och gjorde att februari hade vinterväder med lufttryck en bra bit över genomsnittet. Nästa större högtryck infann sig i inledningen av mars vilket gjorde att även den månaden hamnade över genomsnittet. April hade många passerande lågtryck och blev därmed den må-

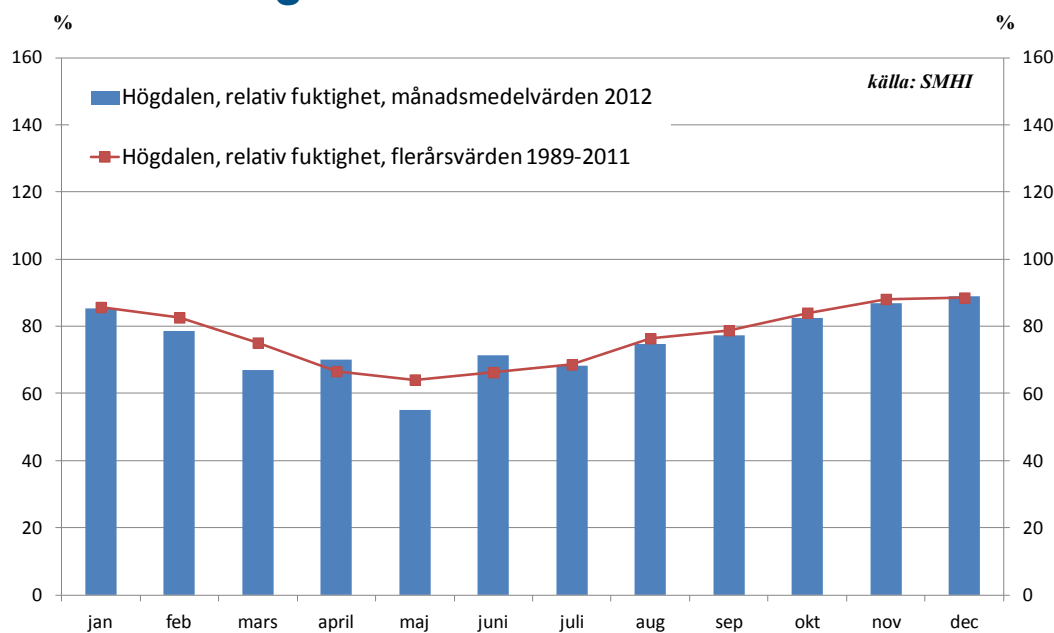
nad som skilde sig mest från flerårsgenomsnittet under året.

Sommaren var ostadig och i både juni och juli var lufttrycket en klart under tidigare år. Även augusti var ostadig, men en högtrycksperiod i mitten höjde upp månadsmedelvärdet.

Många passerande lågtryck under september och oktober, men också avsaknaden av längre högtrycksperioder gjorde att båda månaderna hamnade en bra bit under flerårsgenomsnittet. December hade en längre högtrycksperiod före och under julhelgen med klart vinterväder. Men några djupa lågtryck i slutet på året gjorde december till en normal månad sett till månadsmedelvärde.



## Relativ fuktighet



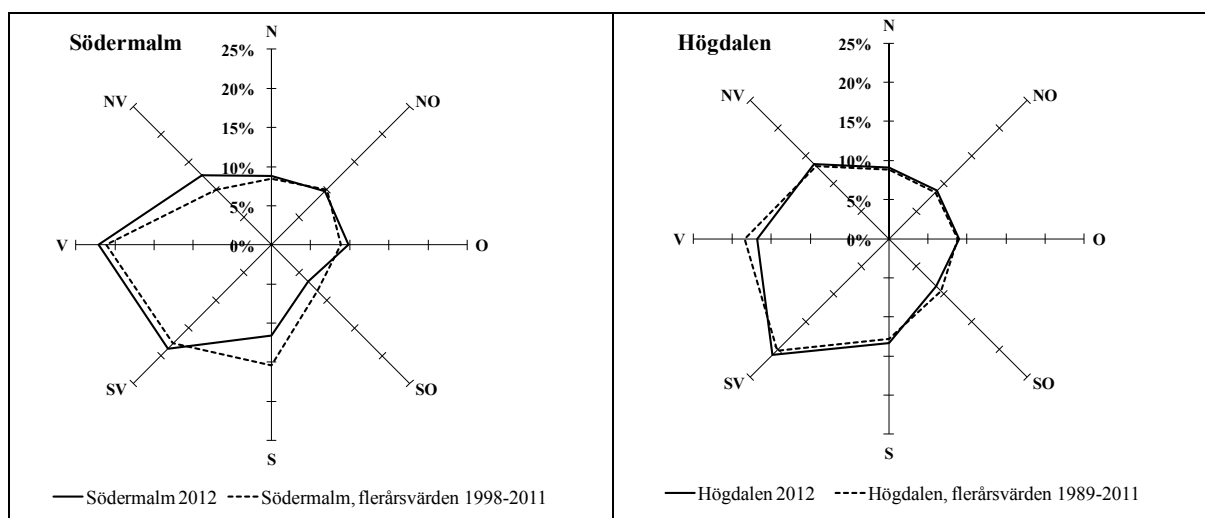
## Vindriktning

Vindriktningen under 2012 avvek mycket lite från flerårsmedelvärdena både på Södermalm och i Högdalen.

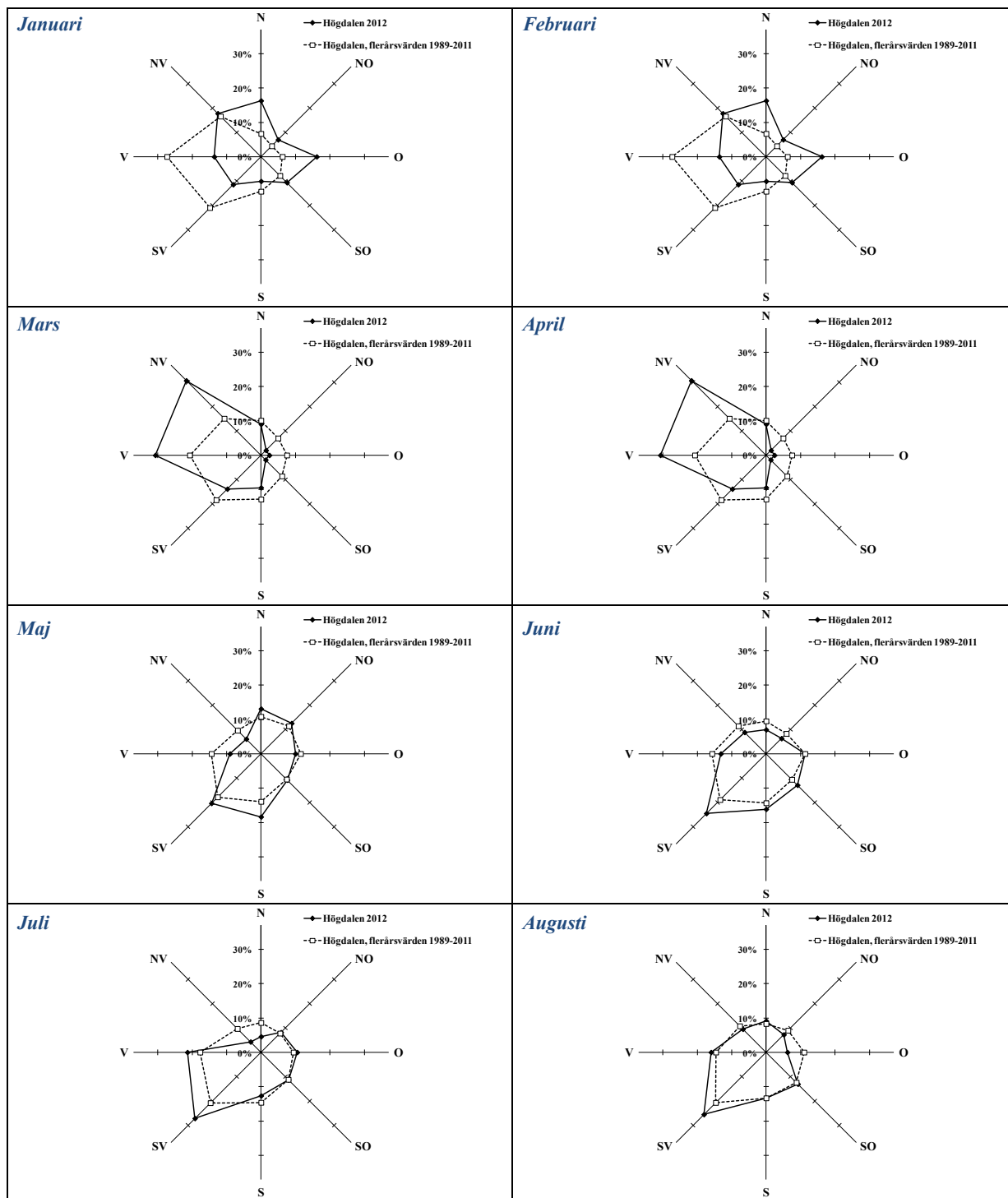
Stora avvikelser från flerårsgenomsnittet uppmättes under januari som hade betydligt mer nordliga och ostliga vindar än vanligt i samband med högtryck. Mars dominerades totalt av väst- och nordvästvindar i samband med många passerande lågtryck.

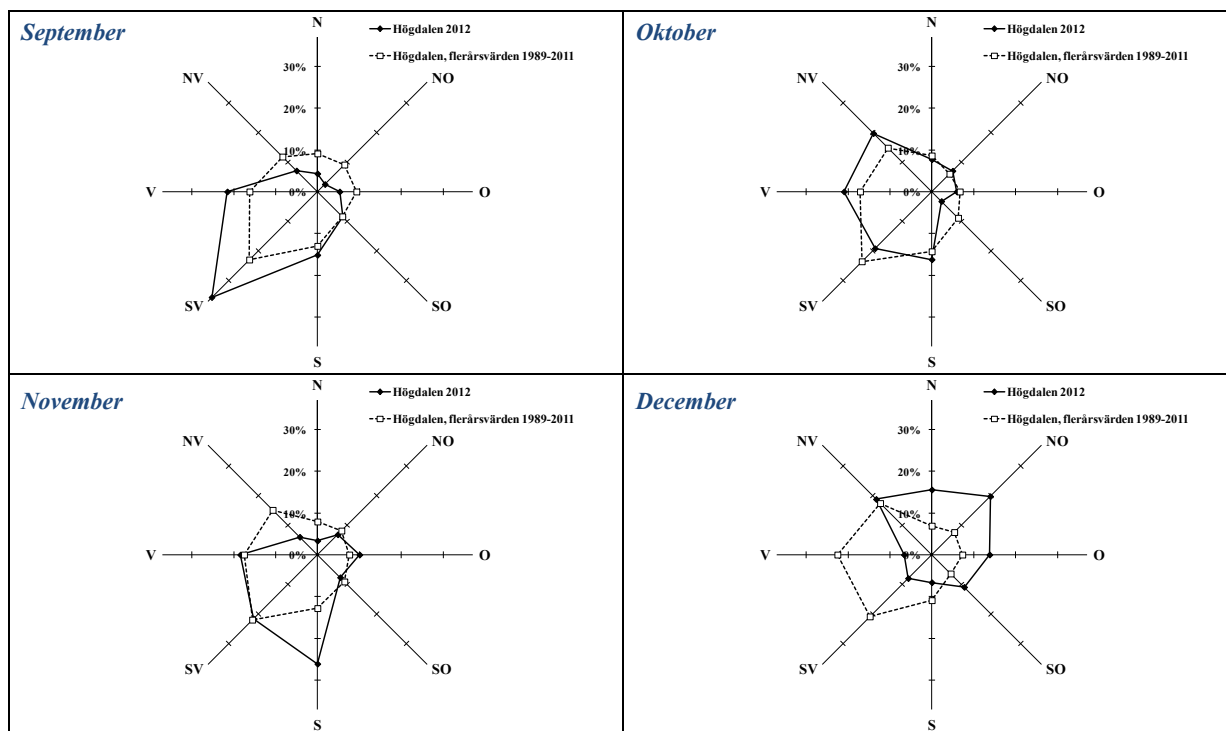
Även under september passerade många lågtryck och sydväst- och västvindar var vanliga än genomsnittsåret.

December var vintrig, vilket för vindriktningen innebar många kyliga nordväst- till nordostvindar istället för milda sydvästvindar.



## Månadsmedelvärden av vindriktningens fördelning under 2012





## Vindhastighet

Under 2012 blåste det i stort som genomsnittet. Vid Högdalen blev medelvindhastigheten för året 3,2 m/s att jämföras med flerårsgenomsnittet på 3,3 m/s. På Södermalm var årsmedelvärdet 3,7 m/s jämfört med snittet på 3,5 m/s.

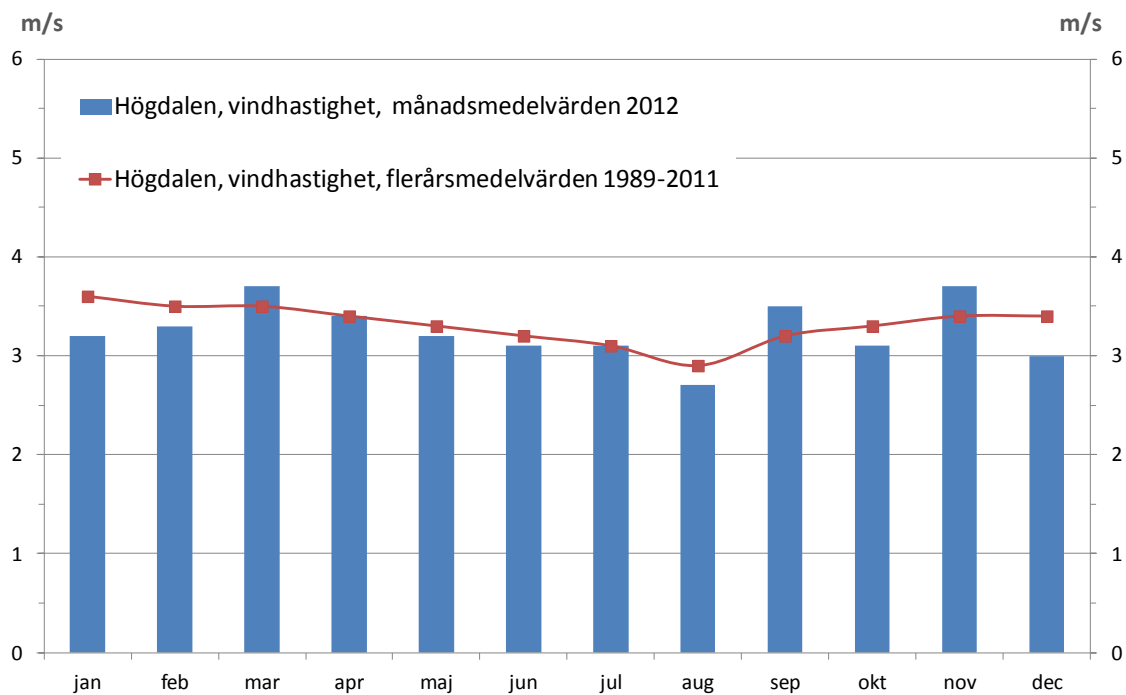
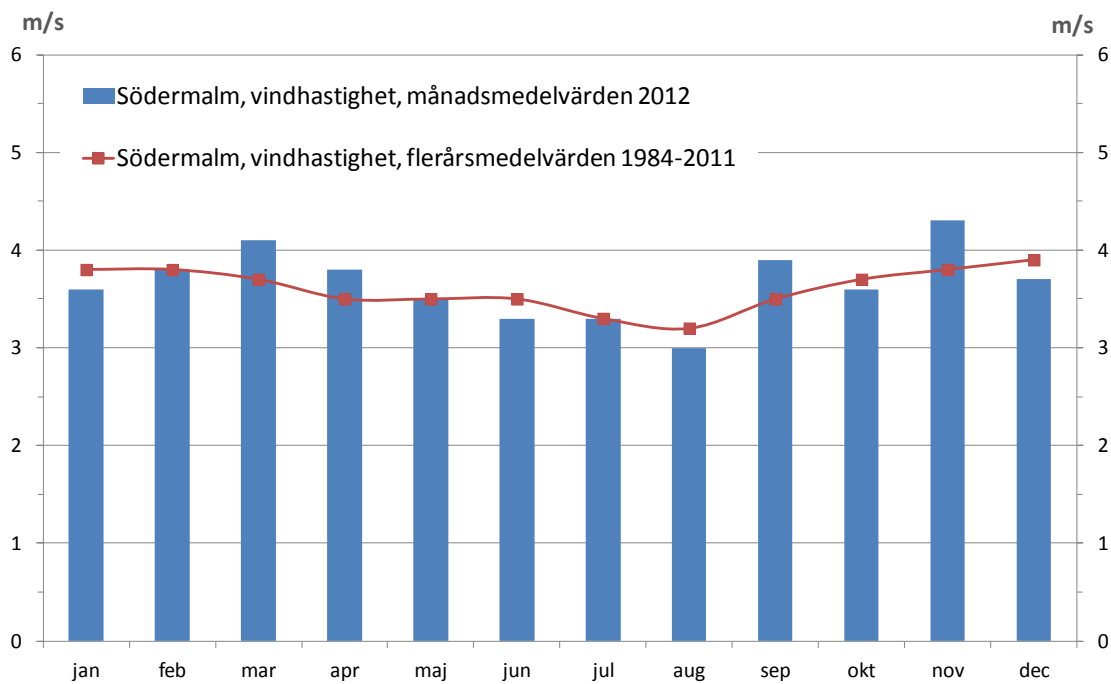
Stormen Emil passerade den 4 januari och gav året högsta timvärde vid Högdalen med 10,9 m/s. Men ett högtryck med låga vindhastigheter under slutet av januari och början av februari gjorde att båda månaderna hamnade en bit under genomsnittet. Mars hade en del milda vindar och en kraftig kallfront passerade den 19 mars med kraftiga vindar som följd. Vindbyar på över 20 m/s uppmättes på Södermalm.

Trots en ostadig och sval sommar blåste det inte så mycket. Augusti var årets minst blåsigaste månad och även en bit under flerårsnittet. September var en blåsig månad med många passerande lågtryck, men trots det saknades de riktigt kraftiga vindarna. Den milda novembermånaden var blåsig och blev årets blåsigaste månad. Högtrycket och vinter under en stor del av december gav låga vindhastigheter och tydligt under flerårsgenomsnittet vid Högdalen.

Låga vindhastigheter särskilt under vintermånaderna 2012 bidrog till att luftförorenings-situationen under dessa månader försämrades

| Vindhastighet år 2012 (m/s)   | Södermalm<br>(36 m, Torkel Knutssongatan) | Högdalen<br>(20 m)        |
|-------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Medelvärde</b>             | <b>3,7</b>                                | <b>3,2</b>                |
| <b>Flerårigt medelvärde</b>   | <b>3,5</b><br>(1984-2011)                 | <b>3,3</b><br>(1989-2011) |
| <b>Högsta dygnsmedelvärde</b> | <b>7,2</b><br>(13 jan)                    | <b>6,5</b><br>(2 jun)     |

|                             |                         |                        |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Högsta timmedelvärde</b> | <b>9,9</b><br>(4 jan)   | <b>10,9</b><br>(4 jan) |
| <b>Kraftigaste vindby</b>   | <b>21,0</b><br>(19 mar) | <b>27,8</b><br>(5 maj) |

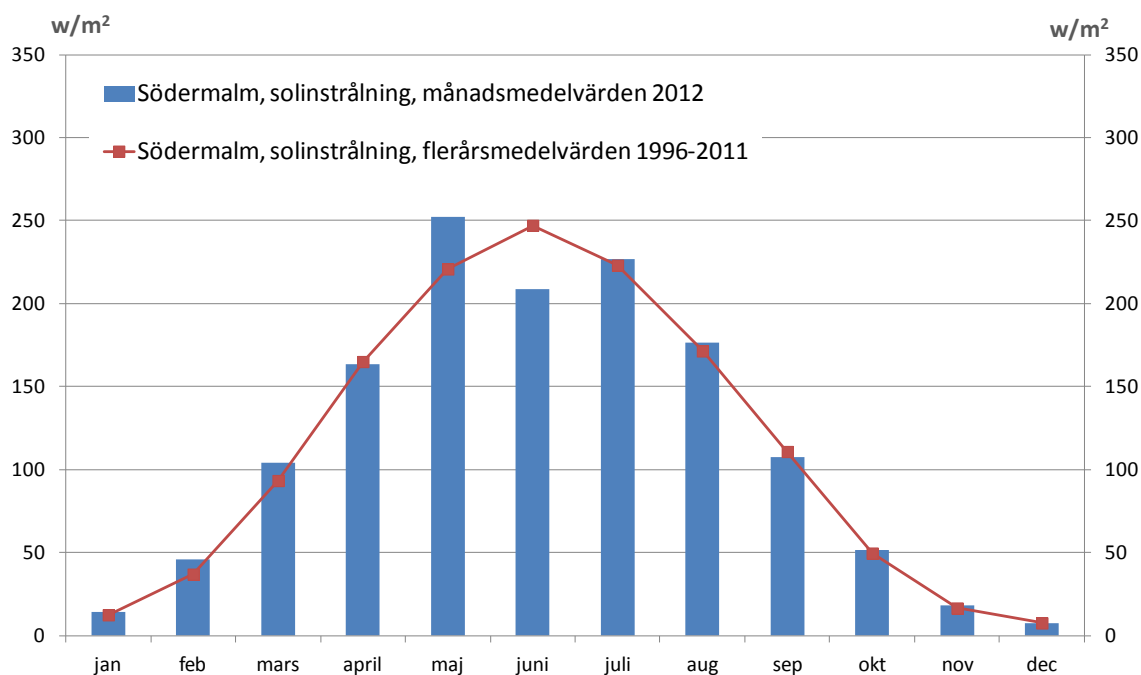


## Solinstrålning (globalstrålning)

Solinstrålningen påverkas av molnigheten. Den har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar.

Solinstrålningen påverkar även hur snabbt vägbanorna torkar upp. April var ostadig och regning och hade även mindre sol än genomsnittsåret. Maj var året soligaste månad och hade betydligt mer solinstrålning än flerårsge-

nomsnittet. Att juni var regnig syns inte bara på regnmängden utan även på att den hamnade långt under flerårsgenomsnittet och även under maj och juli som normalt har mer solinstrålning. Vid SMHI:s station i Observatorielunden uppmättes 90 färre soltimmar än under en normal junimånad. Andra halvan av året följde flerårsgenomsnittet.





## Nederbörd

Året inleddes med regn i flera dagar, men stormen Emil gav inga större mängder i Stockholm. Det dröjde ända till den 20 januari innan snön som föll blev kvar på marken. Snötäcket fylldes på successivt under februari och var uppemot 20 cm runt den 20 januari. En varmfront passerade den 22 februari och gav 17 mm regn vilket snabbt tog bort snötäcket.

Den varma marsmånaden gav små mängder nederbörd och blev årets torraste månad. April var blöt och de största mängderna föll den 13 och 14 april i samband med ett lågtryck över Östersjön. Nederbörden drog in från havet tillsammans med hårda vindar och mycket föll som blötsnö. Detta resulterade i två dagar med strömbavbrott och trafikproblem. Det relativt stora regnandet under april hade en tydlig effekt på partikelhalterna genom att förhindra uppvirvling från gatorna. Maj var riktigt torr ända fram till den sista då det ostadiga vädret startade.

Juni var som sagt en riktigt blöt historia. De intensiva regnområdena avlöste varandra. Under Stockholm maraton den 2 juni föll det i Observatorielunden 33 mm regn och samtidigt var det endast 5 grader varmt. Orsaken var ett lågtryck på en bana från Polen upp över Östersjön. Dessa lågtryck är svåra att prognosera och är kända för att kunna ge stora nederbörds-

mängder. Även den 17 juni fick regnmängder över 30 mm i Observatorielunden. När juni summerades konstaterades att det fallit 160 mm i Observatorielunden. Det var den blötaste junimånaden på 150 år enligt SMHI:s mätningar. Det föll nästan 4 gånger så mycket regn som under en normal junimånad. Förhoppningsvis får vi vänta ett tag till en sådan blöt junimånad igen.

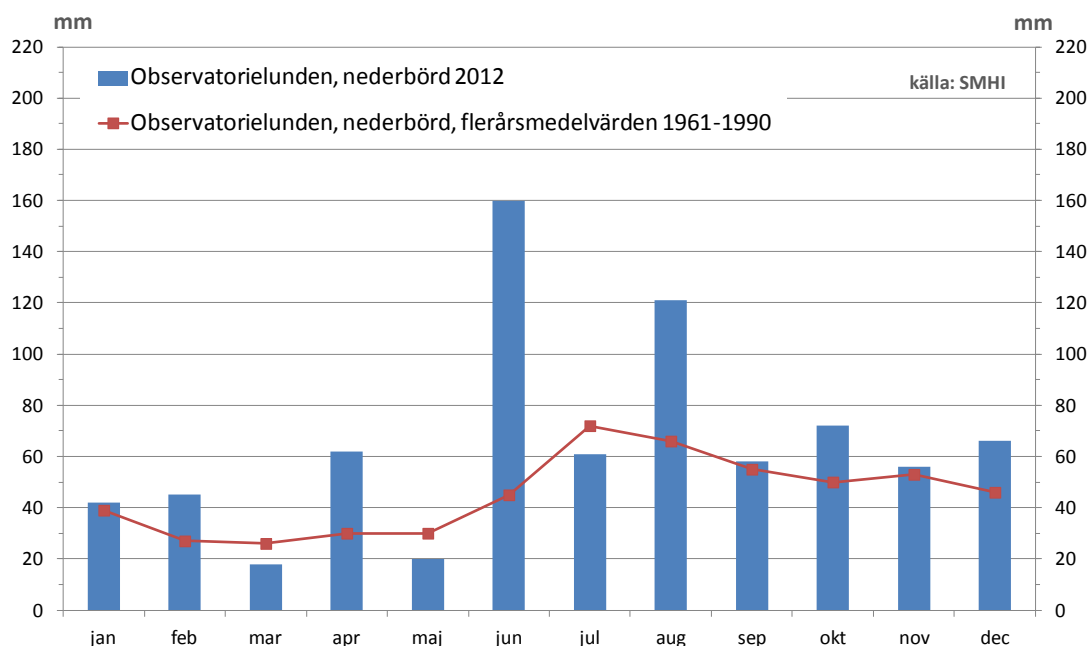
Juli var av mer normal karaktär, även om båda mätstationerna registrerade årets kraftigaste regn den 17 och 18 juli i samband med kraftiga åskskurar. Till exempel föll hela 45,5 mm den 18 juli i Högdalen. Däremot fick inte Observatorielunden mer än knappt 10 mm vilket visar på hur stor den geografiska spridningen kan vara i samband med regn av skurkaraktär. Enligt månadsmedelvärdet vid Observatorielunden var augusti blöt, men hela 37 mm föll den 31 augusti vilket var årets blötaste dag där. Totalt föll 120 mm under augusti vilket är dubbelt så mycket som flerårsgenomsnittet för månaden.

Hösten var normal nederbördsfyllt. De milda temperaturerna under november gjorde att ingen snö stannade kvar på marken förrän den 29 november. Sedan fortsatte det att snöa under hela december. Den totala nederbörds-mängden under december var inte onormalt

hög, men det föll snö under 25 av decembers dagar. Både snöröjare och husägare fick med andra ord jobba nästan varje dag för att få bort snön. Snötäcket nådde upp till 40 cm runt julkhelgen innan det minskade genom lite töväder.

Den totala årsnederbörden som SMHI registrerade i Observatorielunden i centrala Stockholm var 781 mm, vilket är mer än 200 mm över flerårsgenomsnittet på 539 mm och det klart högsta värdet under de senaste 25 åren.

| Största regnmängder år 2012<br>(mm) | Södermalm<br>(Torkel Knutsonsgatan) | Högdalen                | Observatorielunden<br>(SMHI) |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>Högsta dygnsvärde</b>            | <b>18,8</b><br>(17 jul)             | <b>45,5</b><br>(18 jul) | <b>37,3</b><br>(31 aug)      |
| <b>Högsta timvärde</b>              | <b>18,6</b><br>(17 jul)             | <b>34,6</b><br>(18 jul) | -                            |



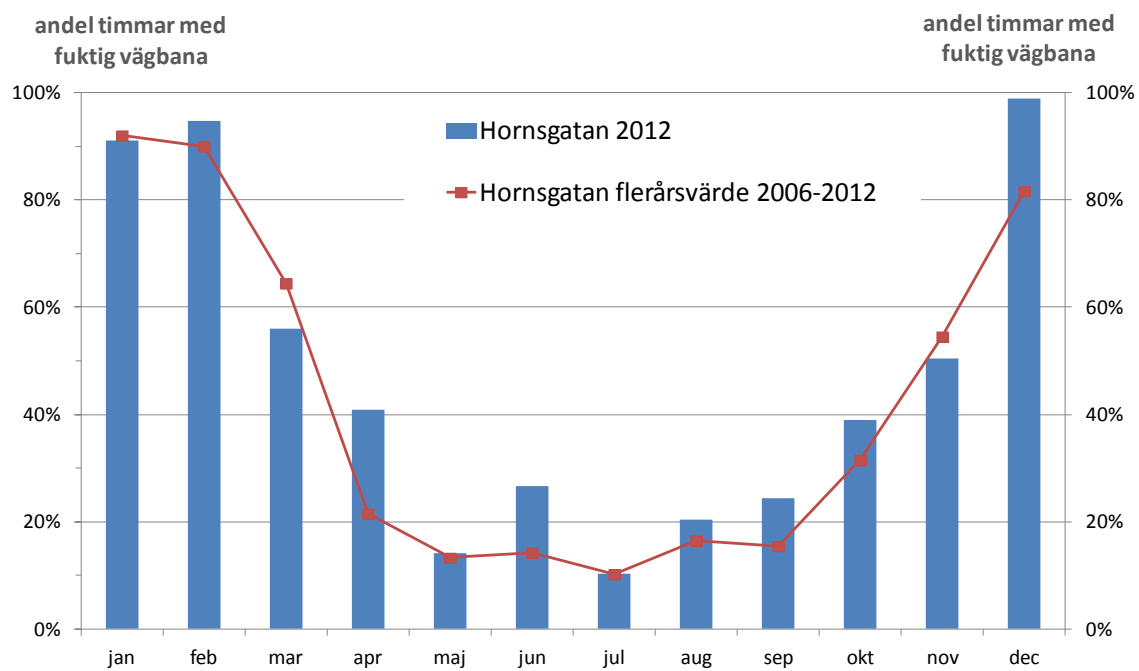
## Vägbanornas fuktighet

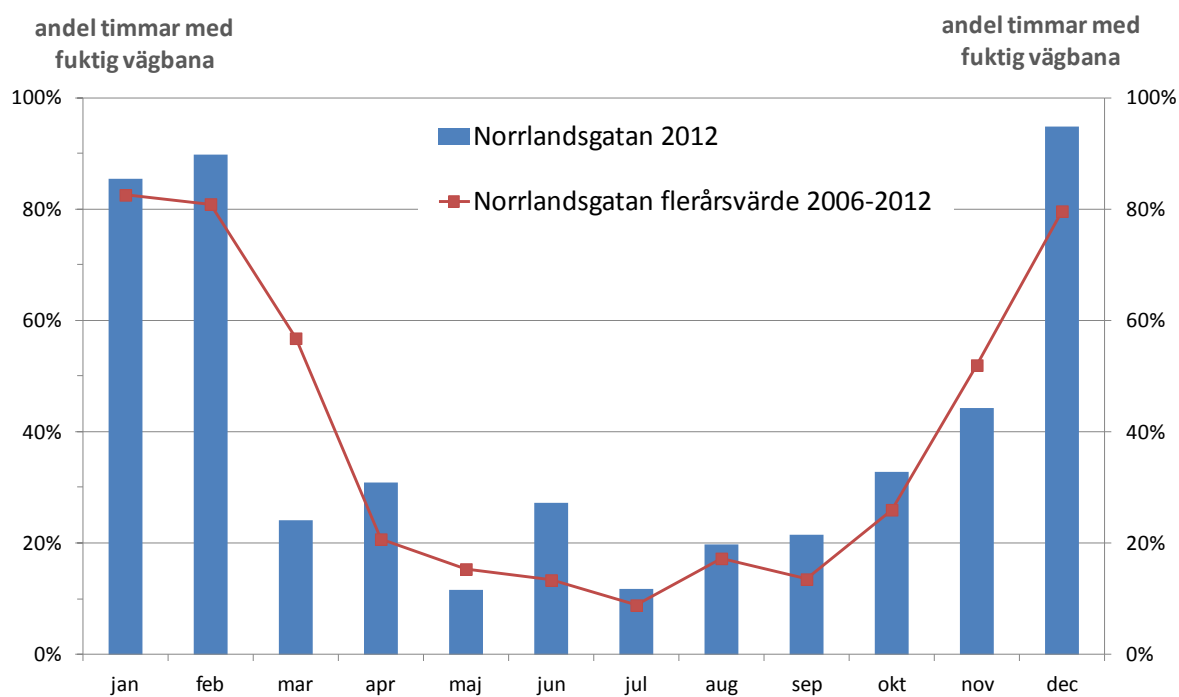
En mycket viktig parameter för hur mycket vägdamm som kan komma upp i luften är vägbanornas fuktighet. Framför allt under vinter och vår då dubbdäck används och sandning förekommer är det en avsevärd skillnad i PM10-halter beroende på om vägbanan är fuktig eller torr. Mätningar av vägbanan fuktighet startades under 2006.

Mätningarna under 2012 visar att den varma marsmånaden gav torrare körbanor än genomsnittet. Därefter följde en ovanligt fuktig

april-månad. Körbanorna på Hornsgatan var fuktiga under dubbelt så många timmar som under genomsnittsåret. Det har haft en sänkande effekt på PM10-halterna på gatan. Även Sveavägen var tydligt fuktigare än genomsnittet, men inte lika tydligt som för Hornsgatan.

Under december låg ett snötäcke över Stockholm under hela månaden, vilket resulterade i att endast ett fåtal timmar med torr körbana uppmättes under månaden.

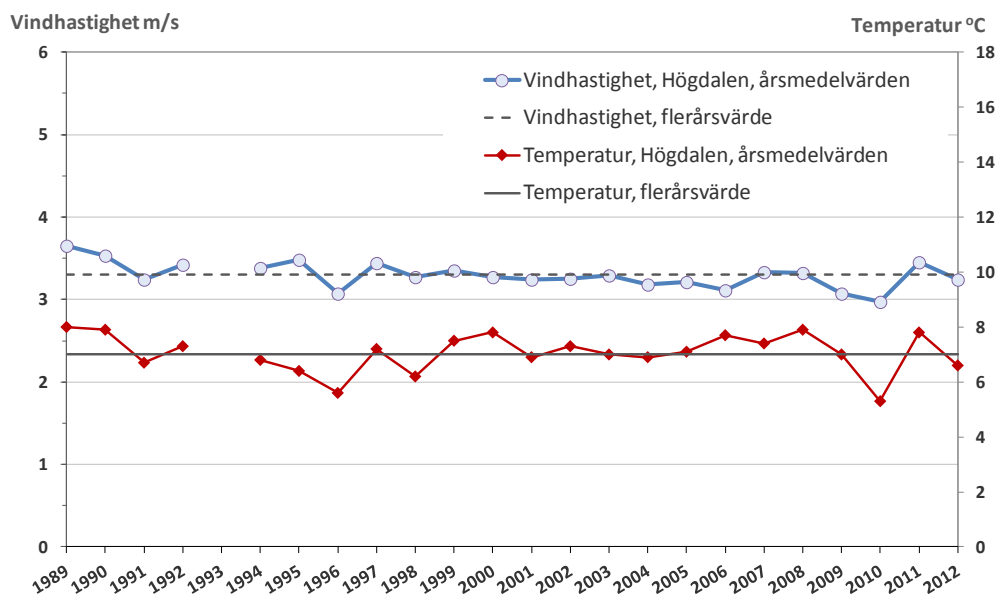




## Vindhastighet och temperatur 1989-2012

Vindhastigheten under 2012 hamnade ungefär på flerårsgenomsnittet i Högdalen.

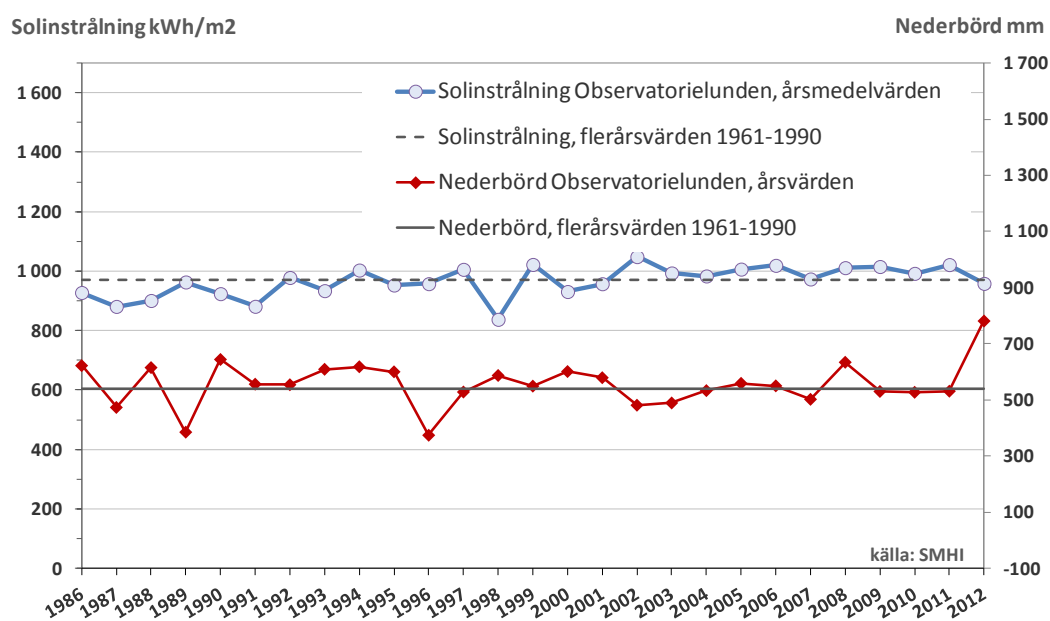
Medeltemperatur en i Högdalen år 2012 var något under genomsnittet för referensperioden 1989-2010.



## Solinstrålning och nederbörd 1986-2012

Solinstrålningen under 2012 hamnade något under flerårsgenomsnittet åren 1961-1990 och bryter därmed mot trenden sedan 2001 med solinstrålning över eller lika med genomsnittet. Framförallt den molniga junimånaden drog ner årsmedelvärdet.

Årsnederbörden under 2012 var mycket över flerårsgenomsnittet med de uppmätta 781 mm. Det var inte långt ifrån att 2012 skulle slå regnrekordet 801 mm i Observatorielunden som härstammar från 1960.



## Dubbdäcksandelar

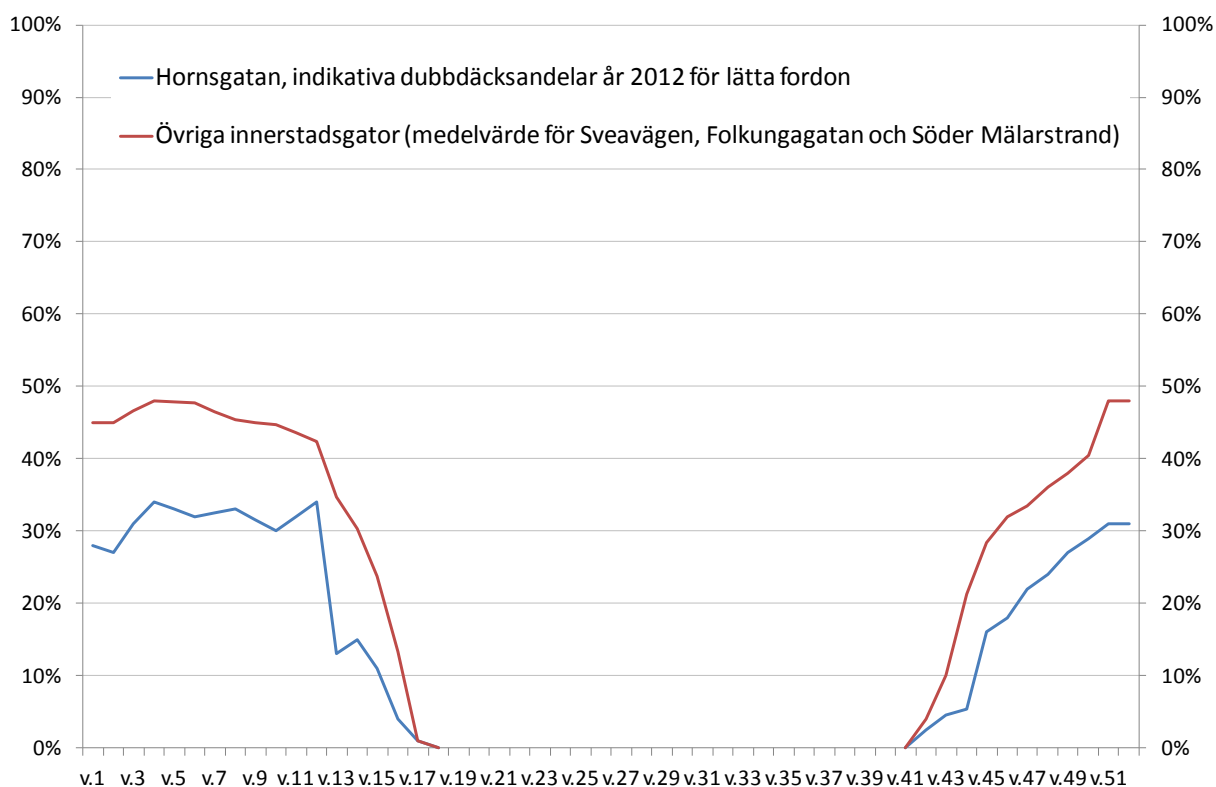
Halterna av partiklar, PM10, i luften består till stor del av mycket små slitagepartiklar. Dessa orsakas främst av att bilarnas dubbdäck river upp asfalten.

Användningen av dubbdäck i staden kartläggs genom att manuellt räkna dubbdäcksfordon på innerstads- och infartsvägar.

### Mätresultat – dubbdäcksandelar 2012

I diagrammet nedan redovisas registrerade dubbdäcksandelar under år 2012. Hornsgatan, som sedan år 2010 har dubbdäcksförbud, hade under 2012 en dubbdäcksandel på ca 30 % under vintersäsongen. Det kan jämföras med övriga innerstadsgator, där dubbdäck är tillåtet under vintern, som hade ca 45 % dubbdäcksandel.

I diagrammet kan man även se den snabba minskningen av dubbdäck under våren på framförallt Hornsgatan. På hösten sker påtagandet av dubbdäck långsammare.



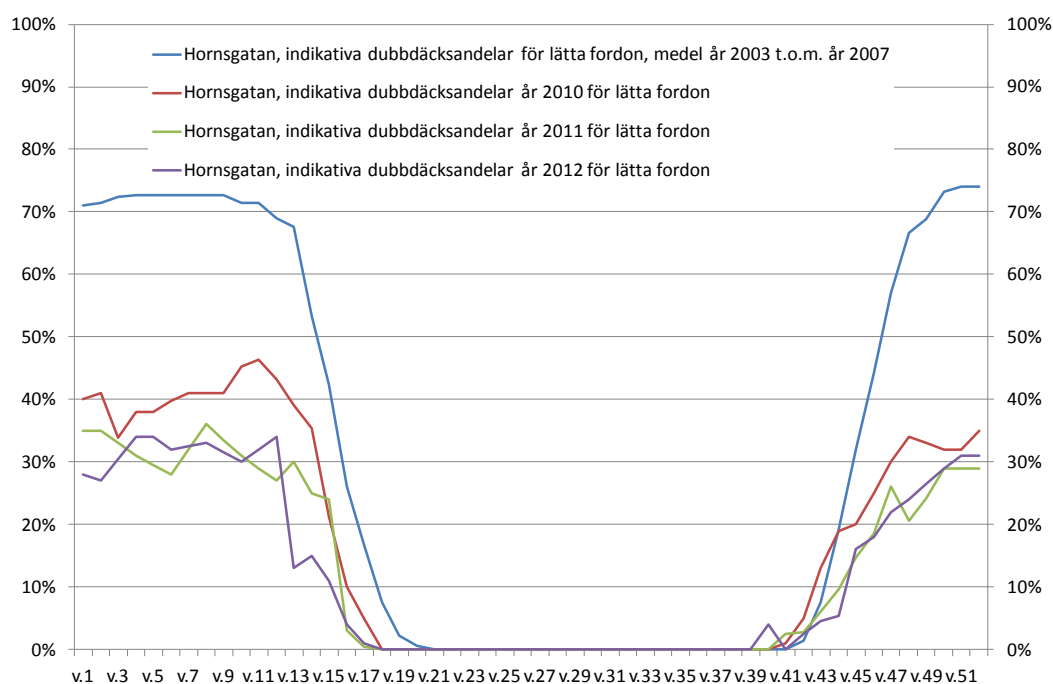
## Dubbdäcksandelar - trender

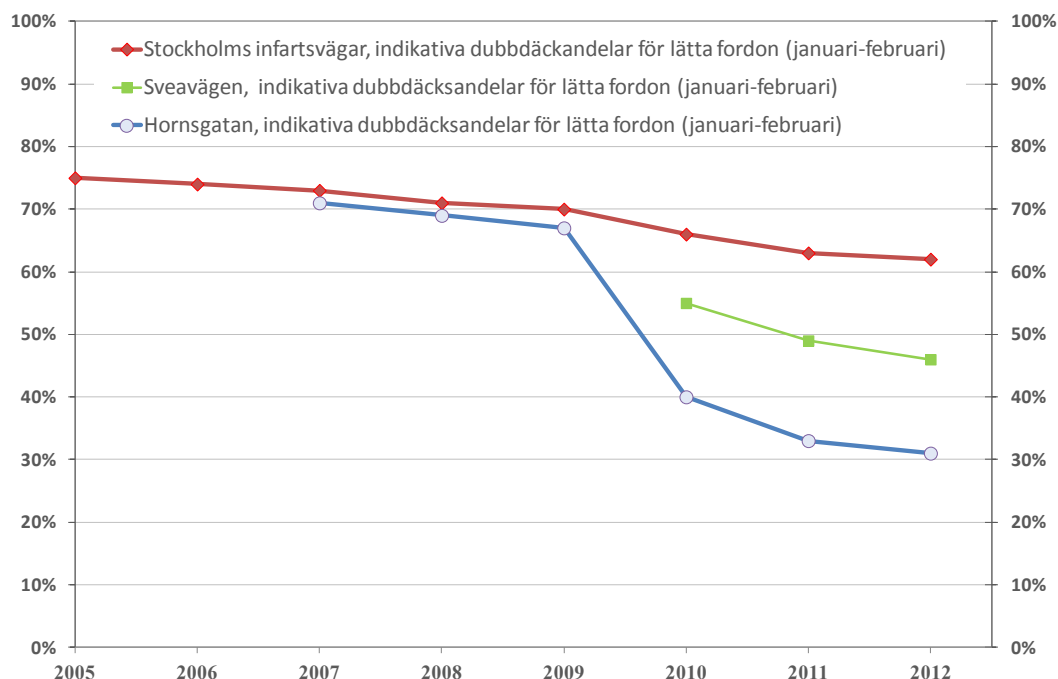
När dubbdäcksförbudet på Hornsgatan infördes den 1 januari 2010, minskade dubbdäcksandelen från ca 70 % till ca 40 %. År 2011 minskade andelen ytterligare till ca 30 %.

År 2012 uppvisar liknande dubbdäcksandelar som 2011, dvs. omkring 30 %. Däremot kan man se att minskningen på våren 2012 gick snabbare än tidigare år, men detta påverkas främst av hur länge vintervädret varar.

I jämförelse med referensperioden 2003-2007 åker dubbdäcken numera av fortare, vilket beror på att det generella dubbdäcksförbudet numera inträder två veckor tidigare på våren.

Även för övriga innerstadsgator samt Stockholms infartsvägar har dubbdäcksandelarna minskat. Minskningarna har dock planat ut.





## Trafik på Hornsgatan

Luftföroreningssituationen i gatumiljön är direkt beroende av trafikmängd samt trafikens sammansättning och körrytm. Trafikregistreringar görs kontinuerligt invid mätstationen för luftföroreningar på Hornsgatan.

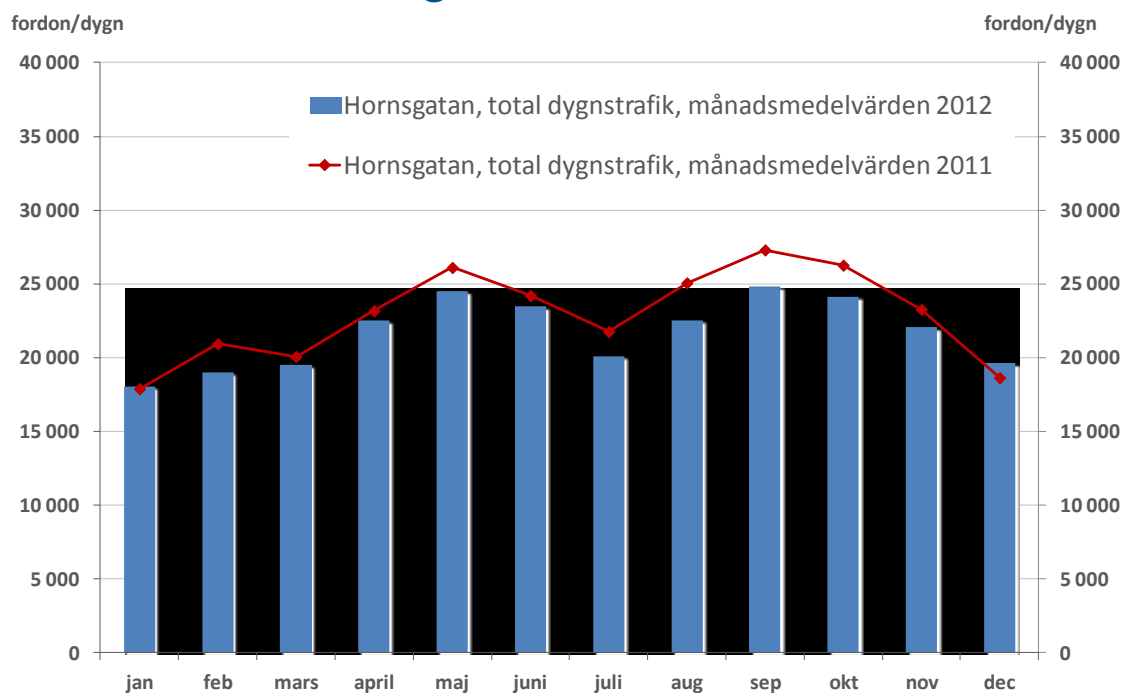
Trafikmängden på Hornsgatan under år 2012 minskade med ungefär 1000 fordon per dygn i jämförelse med 2011. Låga månadsmedelvärden uppmättes i januari och februari då det också var mycket snö. Som vanligt var trafiken som högst under vår och höst med ett lågt värde under högsommarmånaden juli.

I jämförelse med årsmedelvärdet 2009, dvs. före dubbdäckförbudet på Hornsgatan, har trafikmängden minskat med ca 20 % eller ca 5000 fordon per dygn.

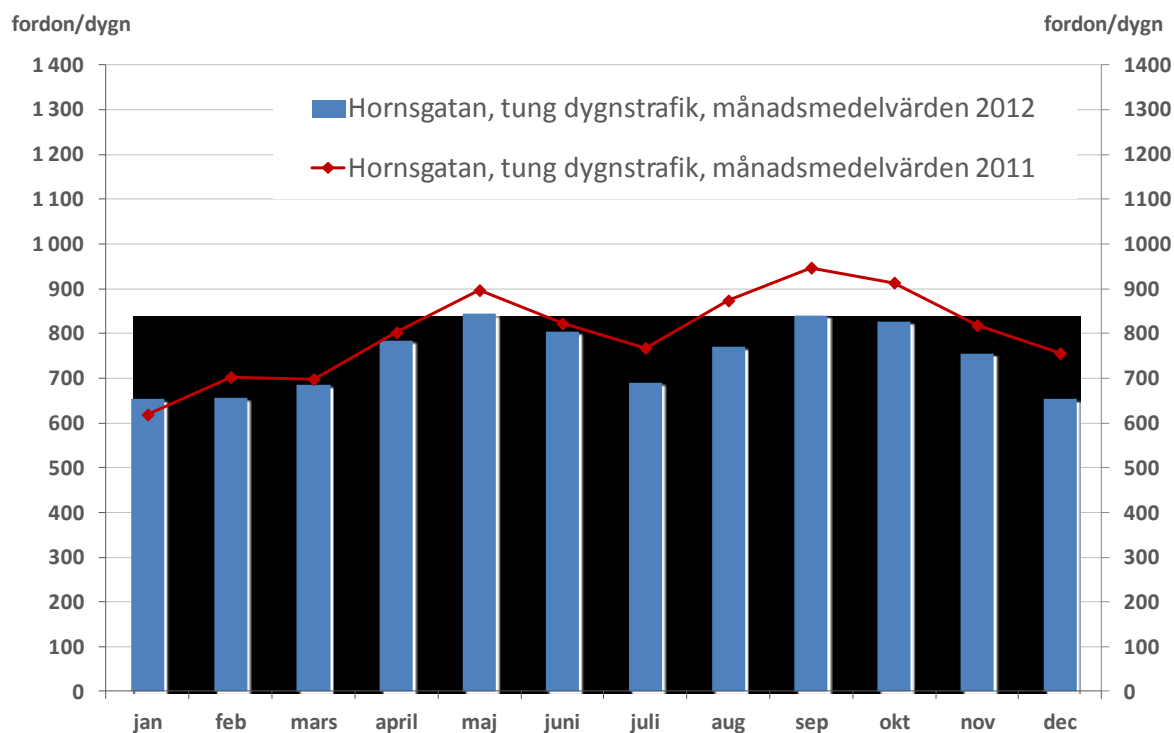
Den tunga trafiken (fordon med en totalvikt högre än 3,5 ton) utgör ca 700-800 fordon per dygn eller ca 3-4 % av trafiken på Hornsgatan.

Sedan år 2004 har trafikmängden på Hornsgatan minskat med en tredjedel eller ca 10 000 fordon per dygn. Minskningen beror främst på byggandet av förbifarten Södra Länken, trängselskatten samt dubbdäcksförbudet (se diagram på nästa sida).

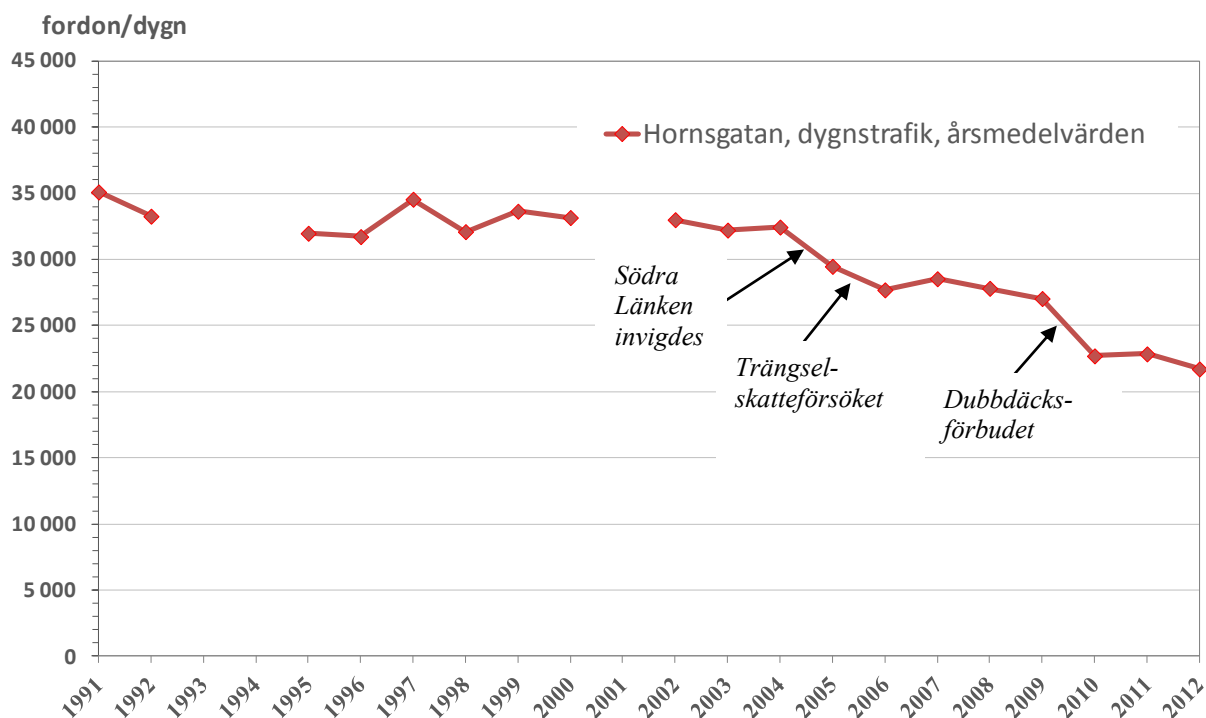
## Mätresultat - Hornsgatan 2012



| Hornsgatan år 2012<br>(fordon per dygn)   | Total trafik              | Tung trafik<br>(totalvikt >3,5 t) |
|-------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| <b>Årsmedelvärde</b>                      | <b>21 700</b>             | <b>750 (3,5 %)</b>                |
| <b>Årsmedelvärde, vardagar (må-to)</b>    | <b>24 289</b>             | <b>790 (4,2%)</b>                 |
| <b>Högsta dygnsvärde</b>                  | <b>31 135</b><br>(26 maj) | <b>1 029</b><br>(26 april)        |
| <b>Högsta timvärde</b> (fordon per timme) | <b>2 650</b><br>(20 sep)  | <b>1 722</b><br>(26 april)        |



## Hornsgatan 1991-2012



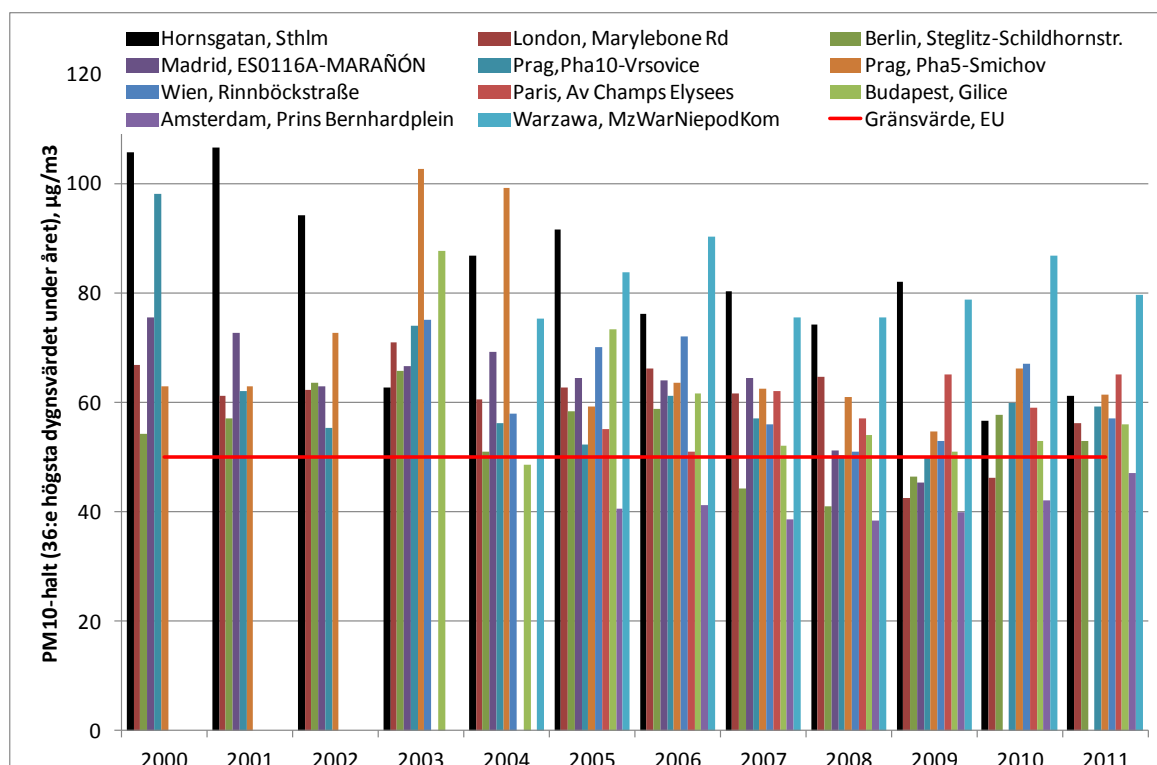
## PM10-halter i olika europeiska städer

I diagrammet nedan jämförs de högsta dygnsmedelvärdena av partiklar, PM10 på Hornsgatan i Stockholm med motsvarande högsta värden på likvärdiga gator i storstäder som Paris, London, Madrid och Berlin. Vid jämförelsen kan man se att Hornsgatan i Stockholm har haft de högsta dygnsvärdena fram till och med år 2009. Efter dubbdäcksförbudet 2010 har halterna på Hornsgatan varit mer i nivå med de andra platserna. Även de senaste årens snöiga vintrar har bidragit till minskad

uppvirvling av vägdamm och därmed lägre halter på Hornsgatan

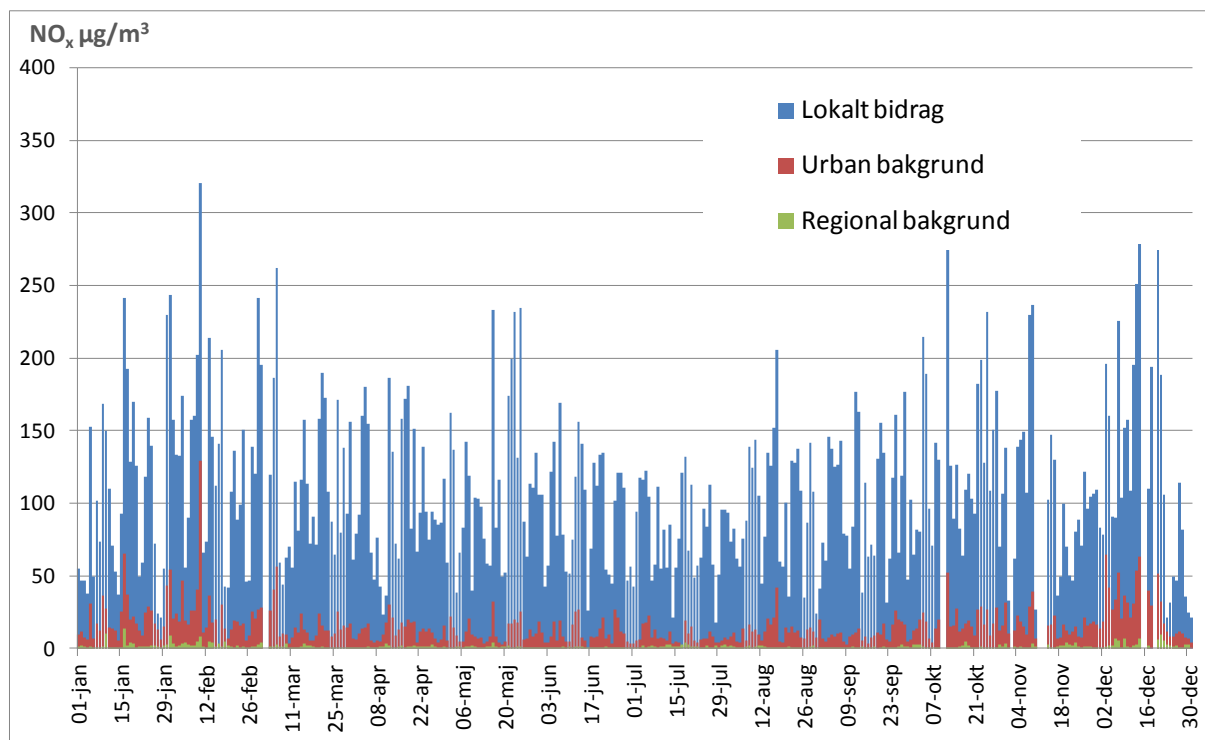
De högsta dygnsvärdena i Stockholm beror på uppvirvling av partiklar under senvintern och våren. Dessa partiklar har ackumulerats under perioder med våta och kalla vägbanor på grund av dubbdäckens slitage av vägbanorna. Detta fenomen med ackumulerat vägdamm under vinterhalvåret har man inte alls i samma utsträckning i London, Paris och i många andra städer.

## Höga dygnsmedelvärden av PM10 – 36:e högsta värdet

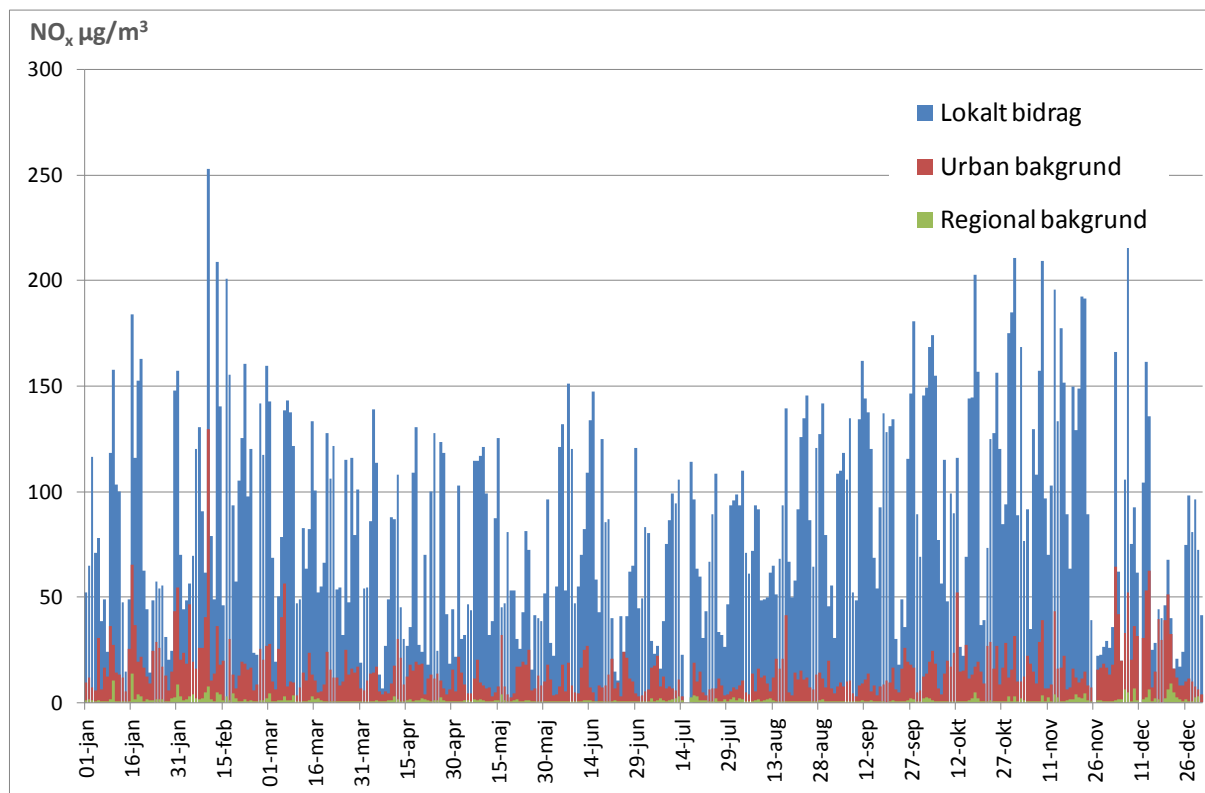


Bilaga 1 1(5)

## Hornsgatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2012

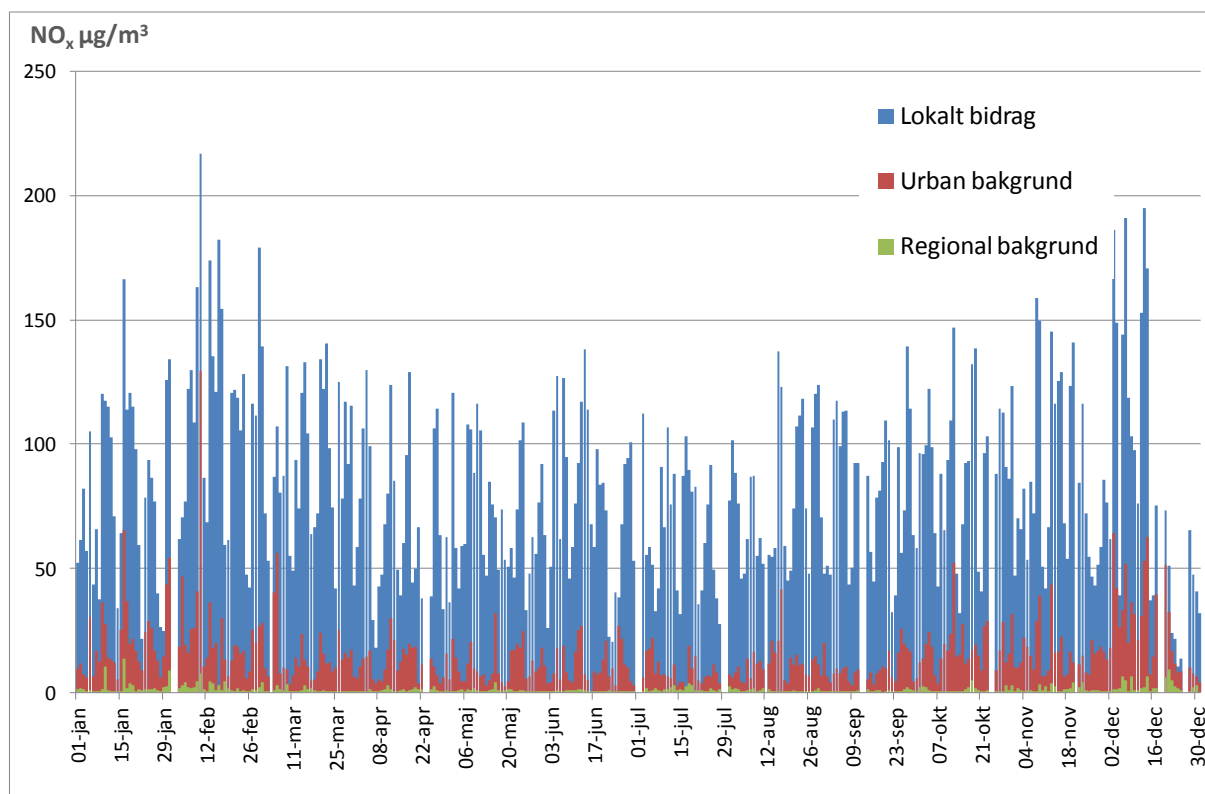


## Sveavägen - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2012

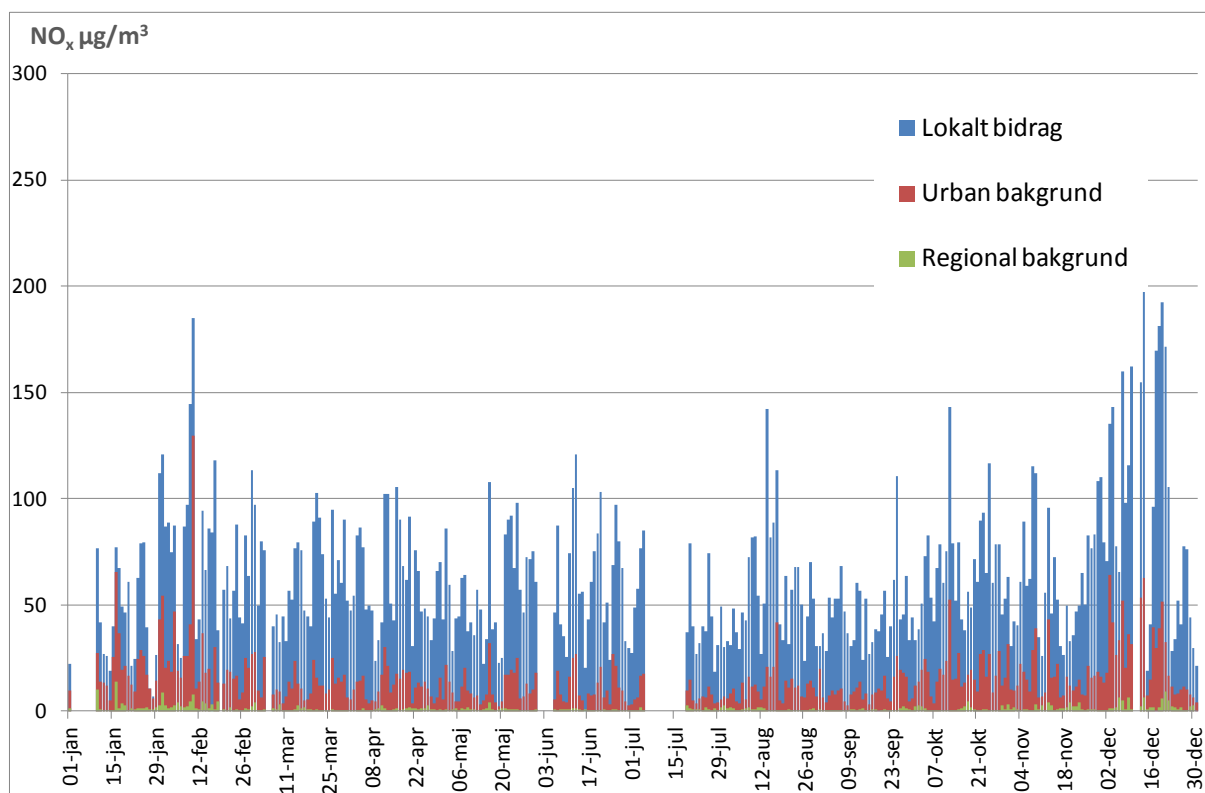


Bilaga 1 2(5)

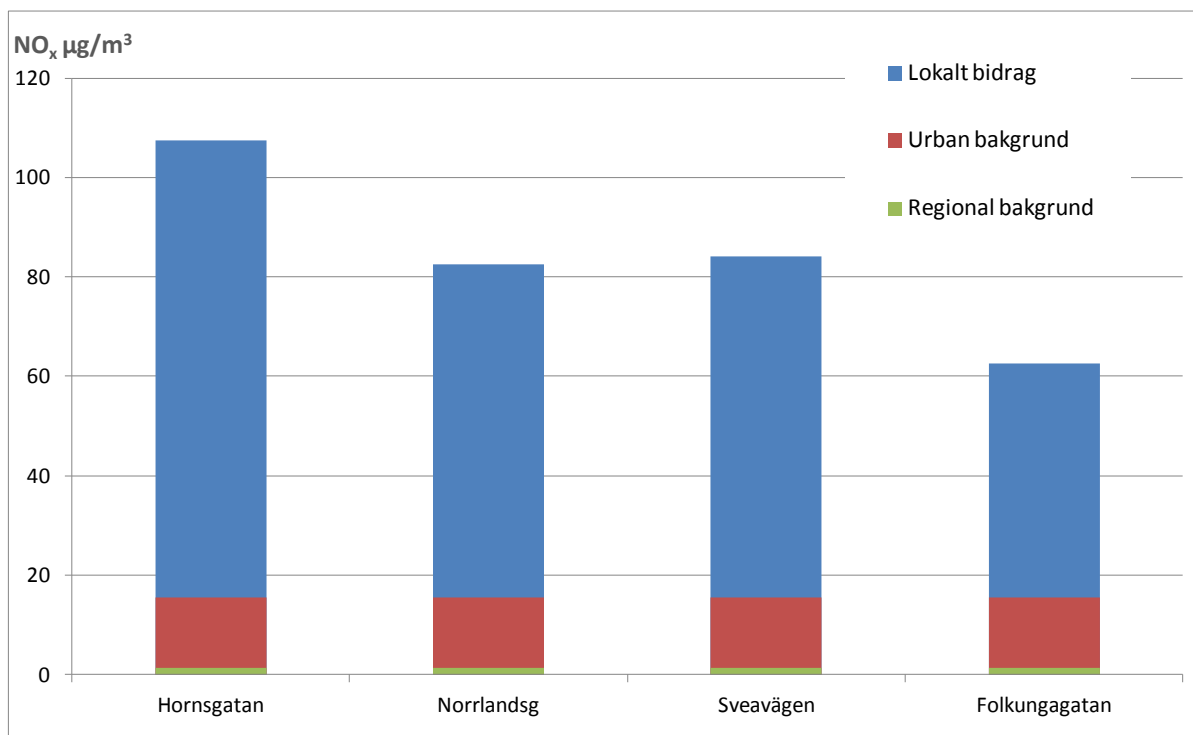
## Norrlandsgatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2012



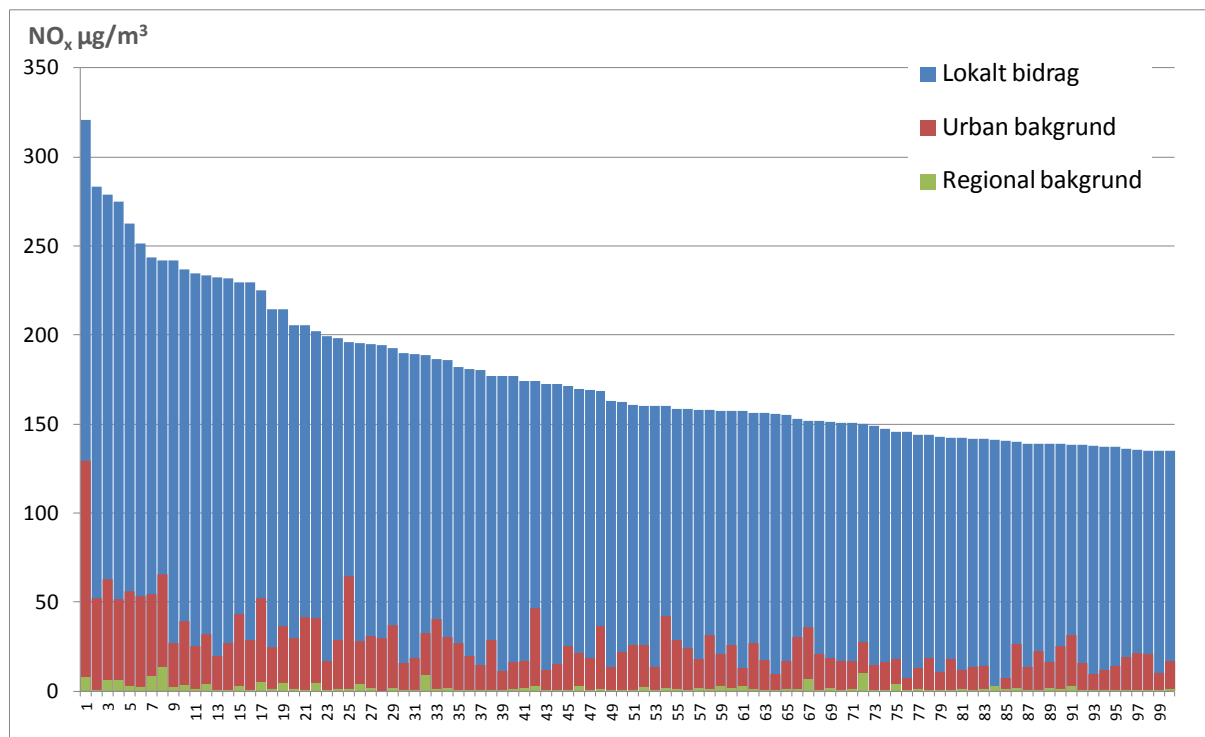
## Folkungagatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2012

*Bilaga 1 3(5)*

### Årsmedelvärde av kväveoxider, NO<sub>x</sub> år 2012

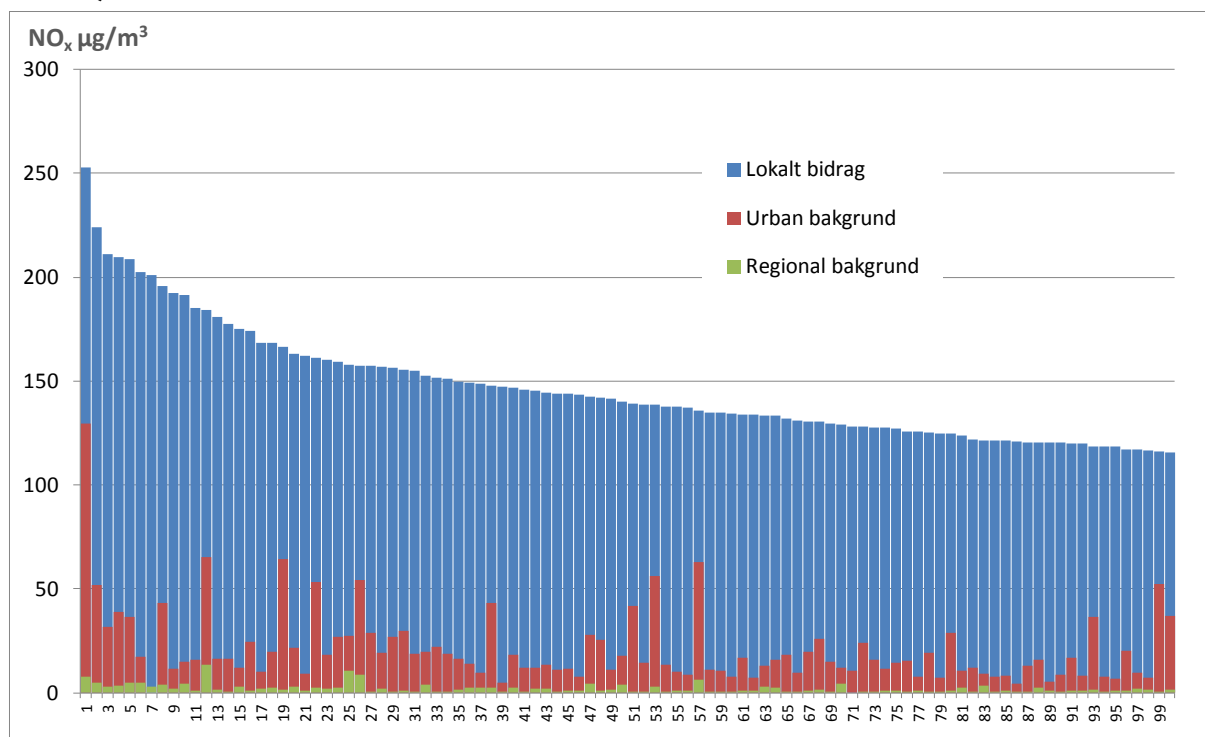


## Hornsgatan – de 100 värsta dygnet år 2012 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)

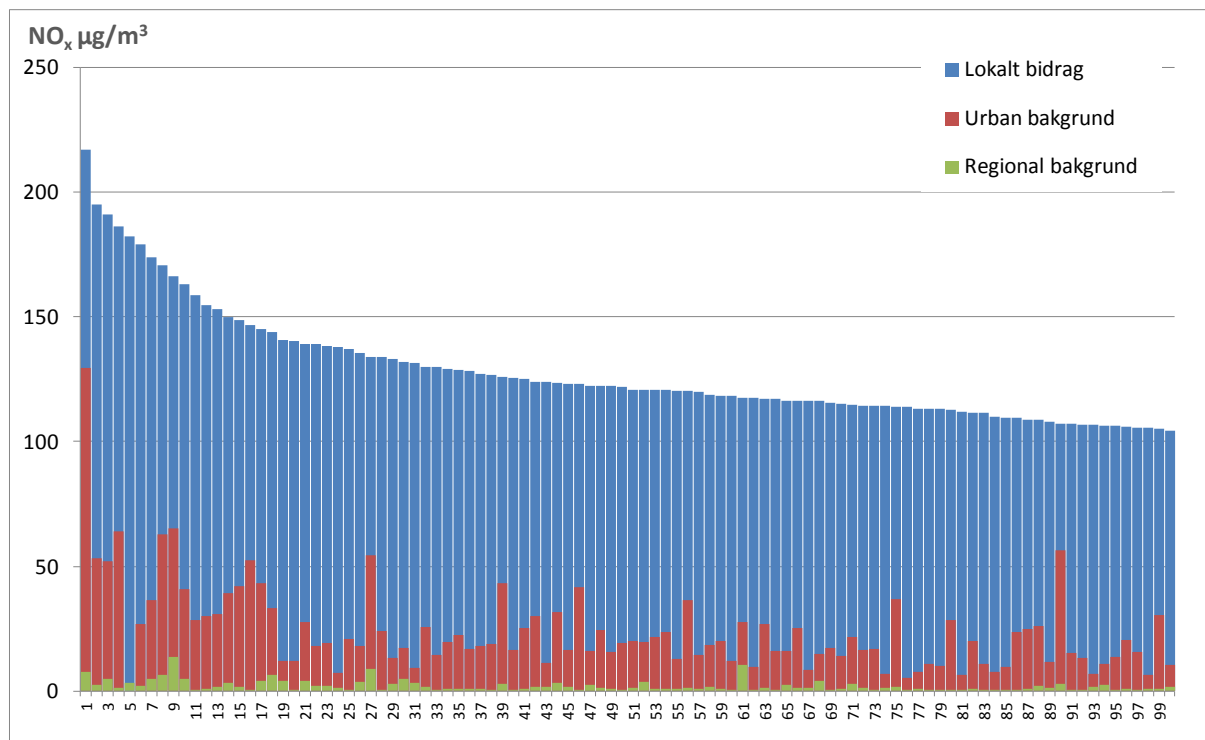


Bilaga 1 4(5)

## Sveavägen – de 100 värsta dygnet år 2012 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)

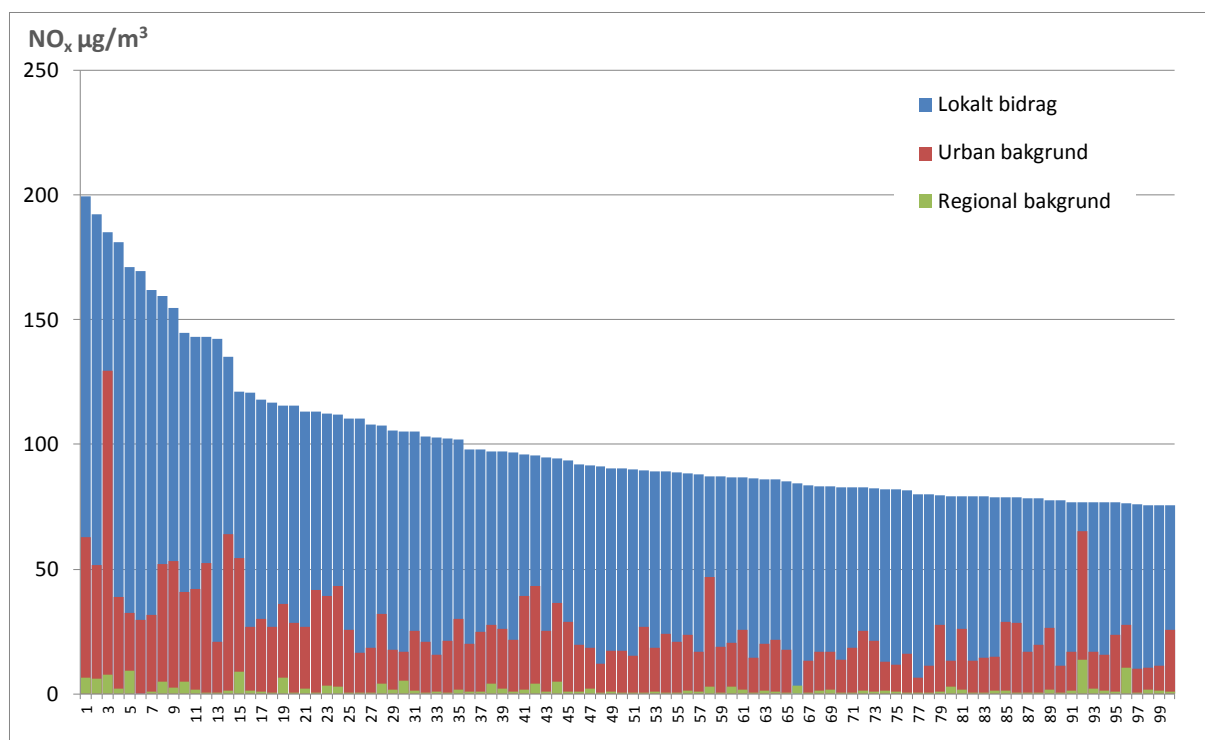


### Norrandsgatan – de 100 värsta dygnet år 2012 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)



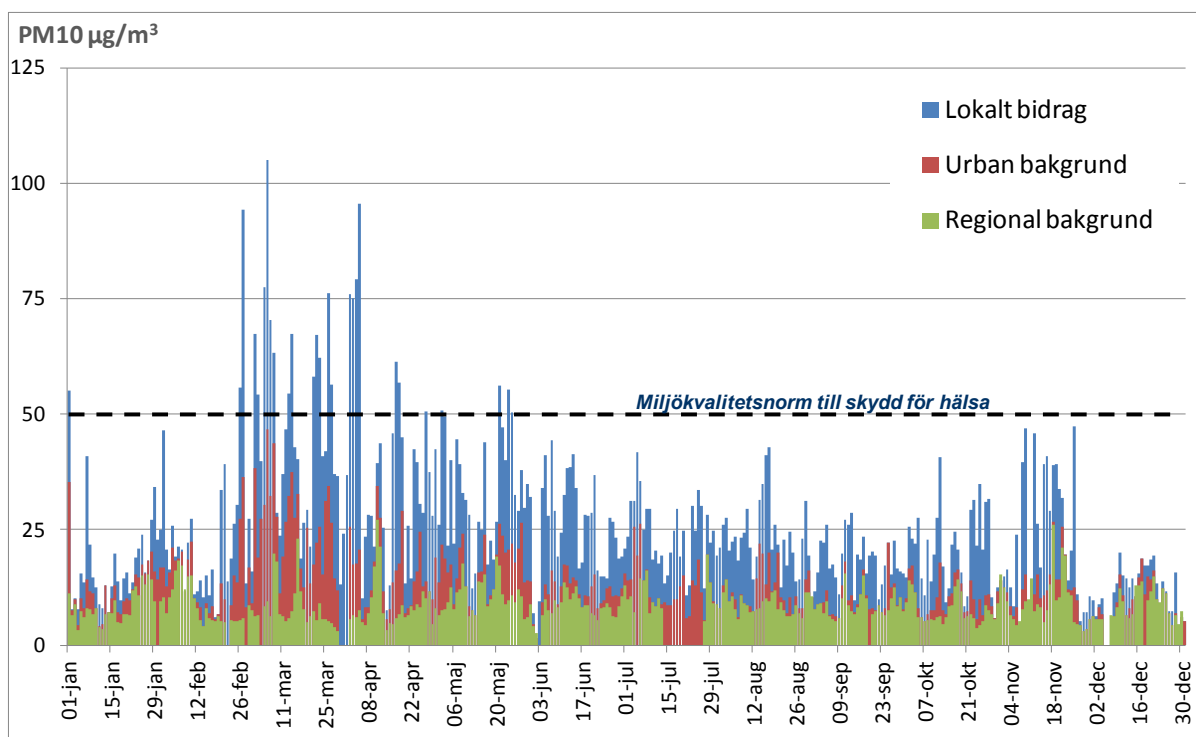
Bilaga 1 5(5)

### Folkungagatan – de 100 värsta dygnet år 2012 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)

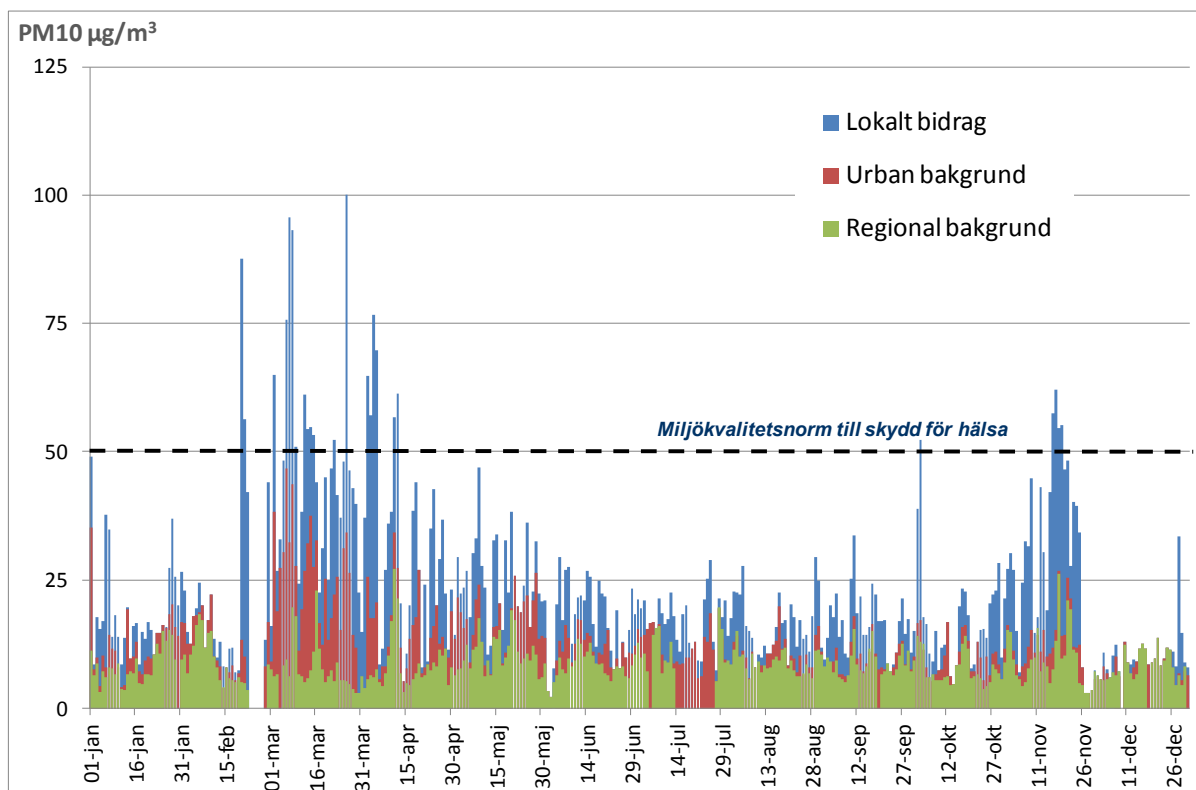


Bilaga 2 1(5)

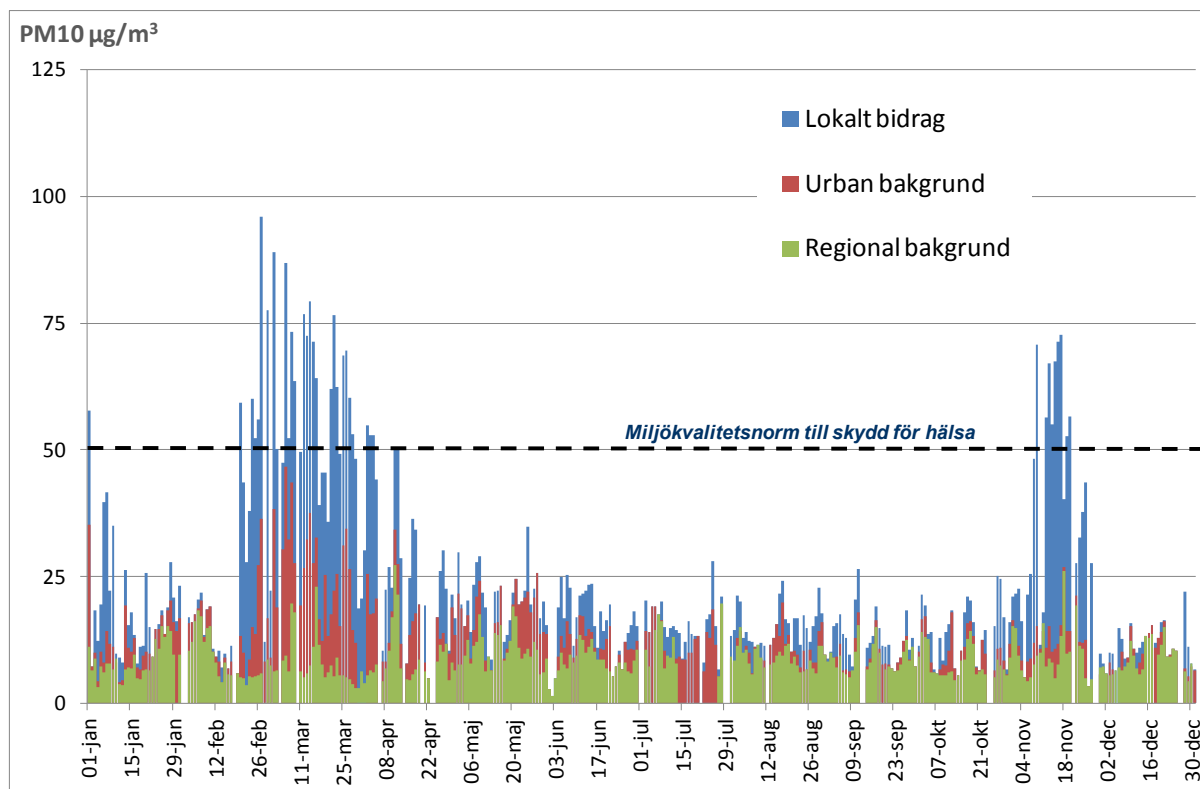
*Hornsgatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM<sub>10</sub>, år 2012*



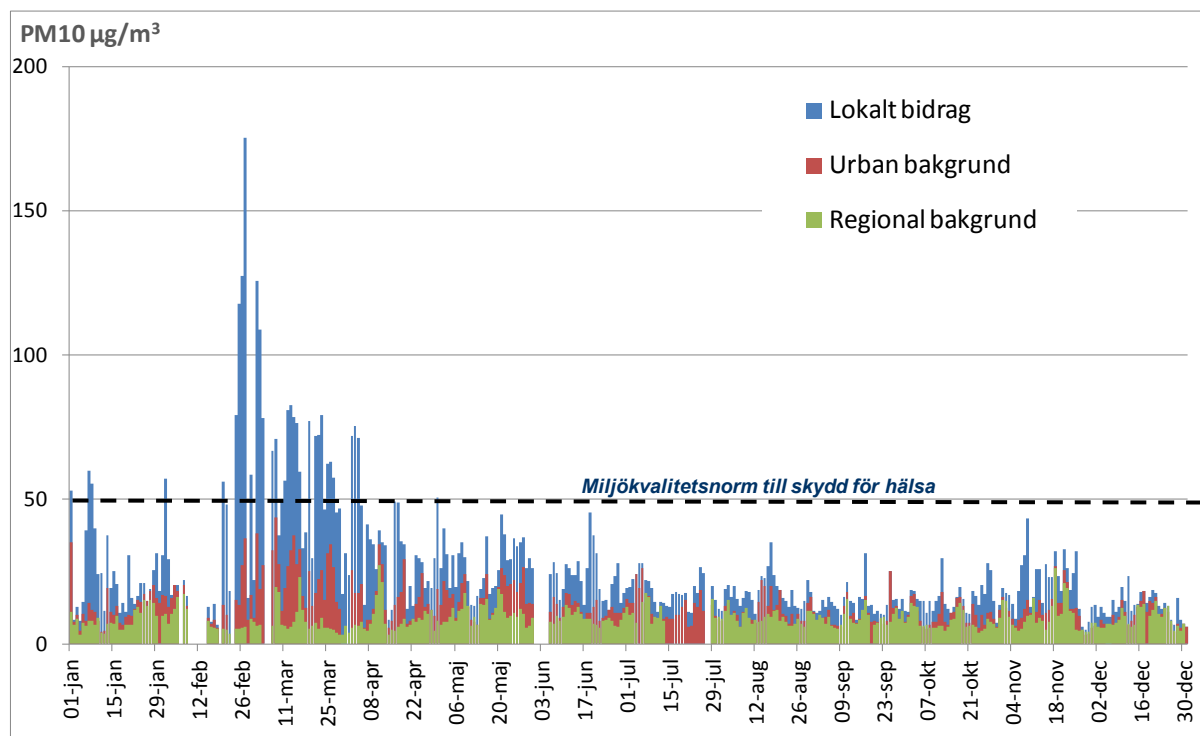
### Sveavägen - dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2012



## Norrandsgatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM<sub>10</sub>, år 2012

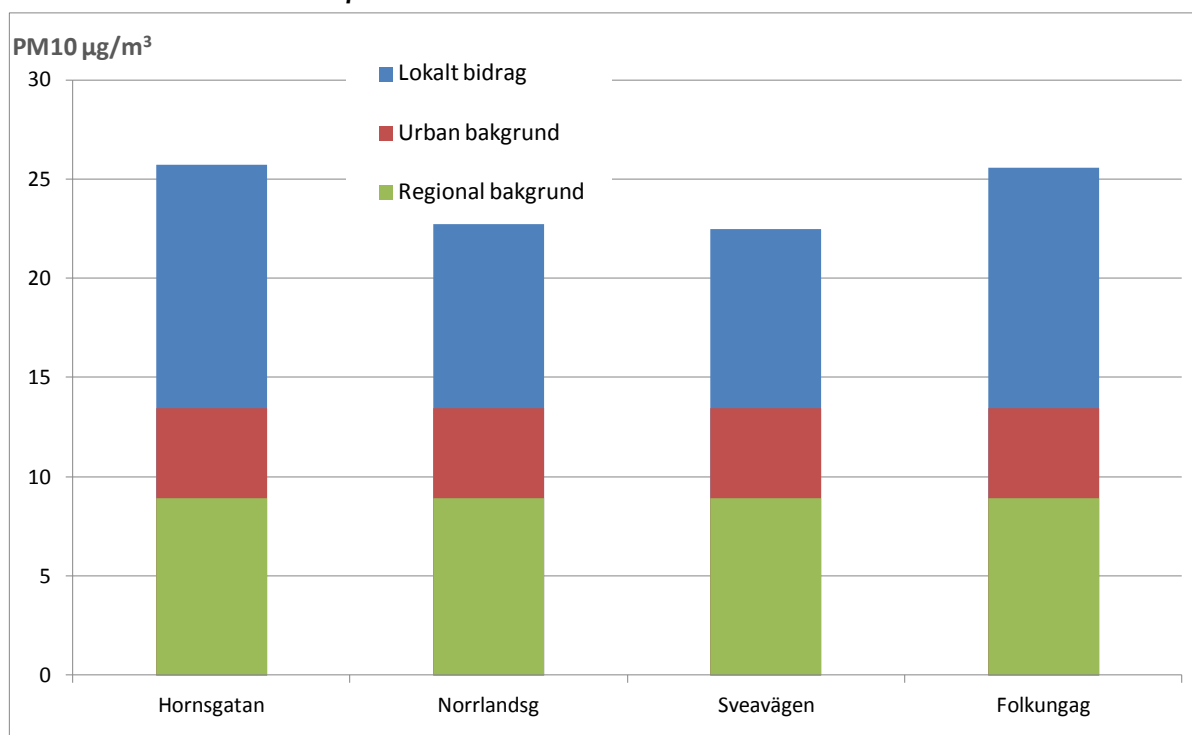


## Folkungagatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM<sub>10</sub>, år 2012

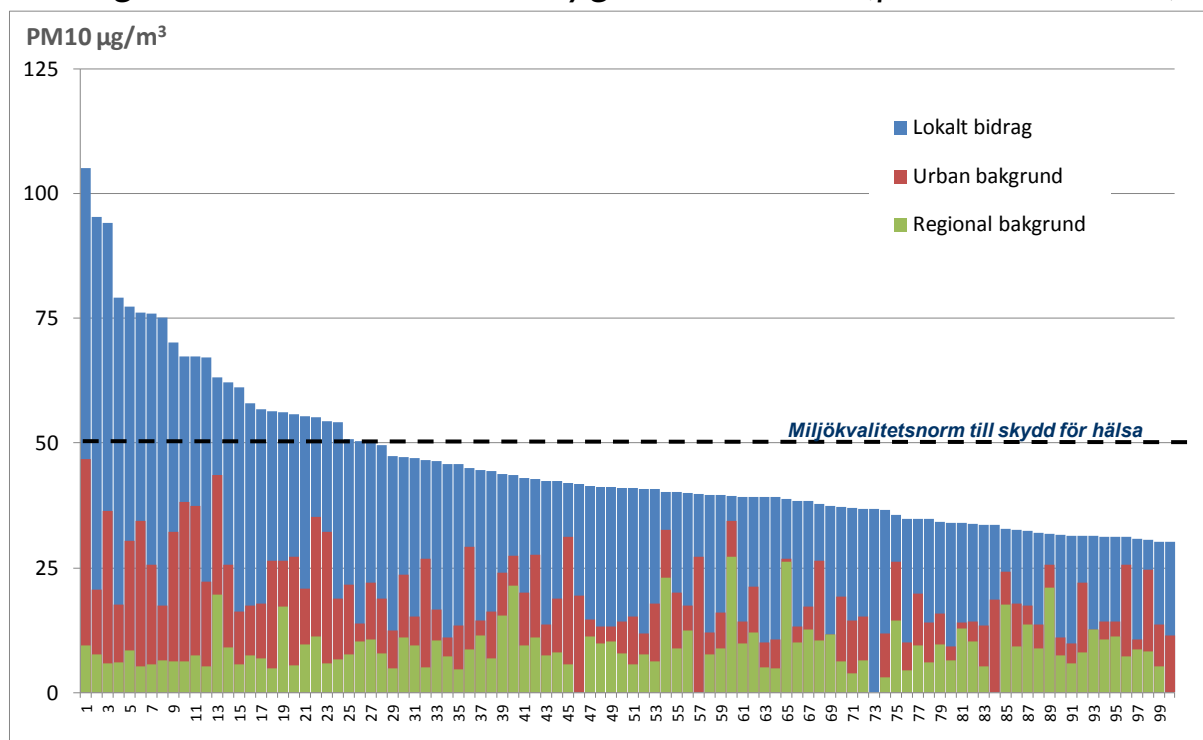


Bilaga 2 3(5)

## Årsmedelvärde av partiklar, PM<sub>10</sub>, år 2012

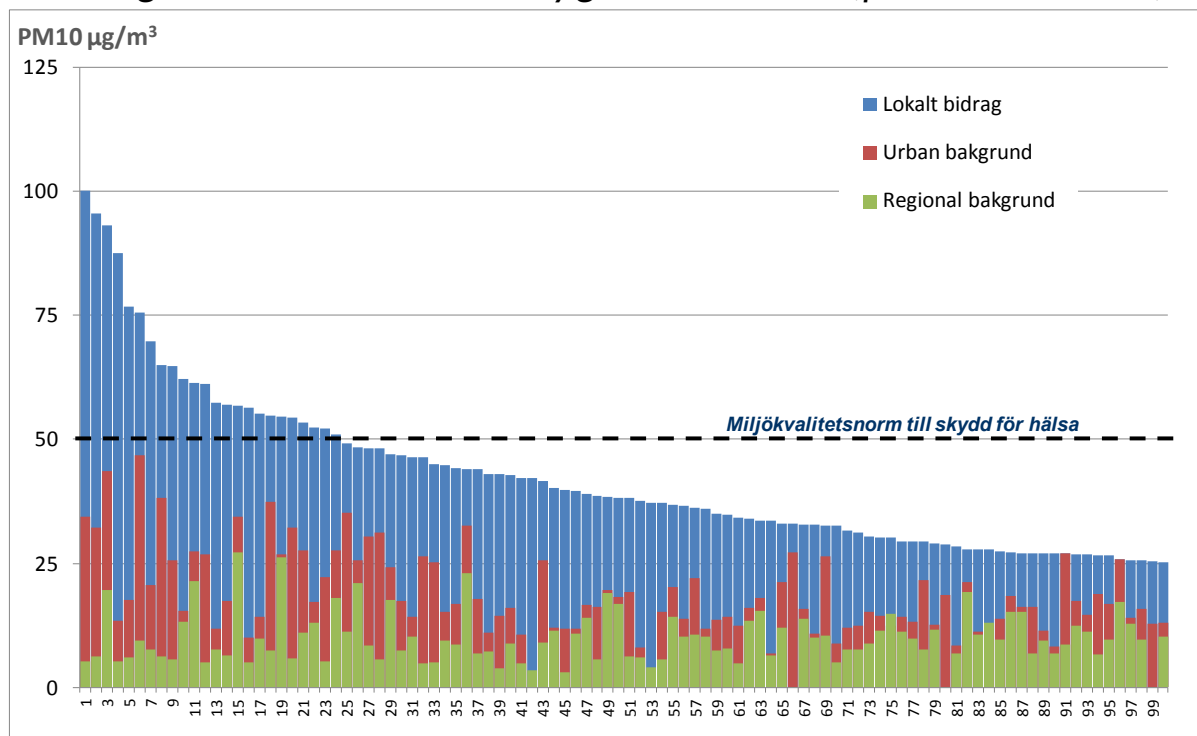


## Hornsgatan – de 100 värsta dygnen år 2012 (partiklar, PM<sub>10</sub>)

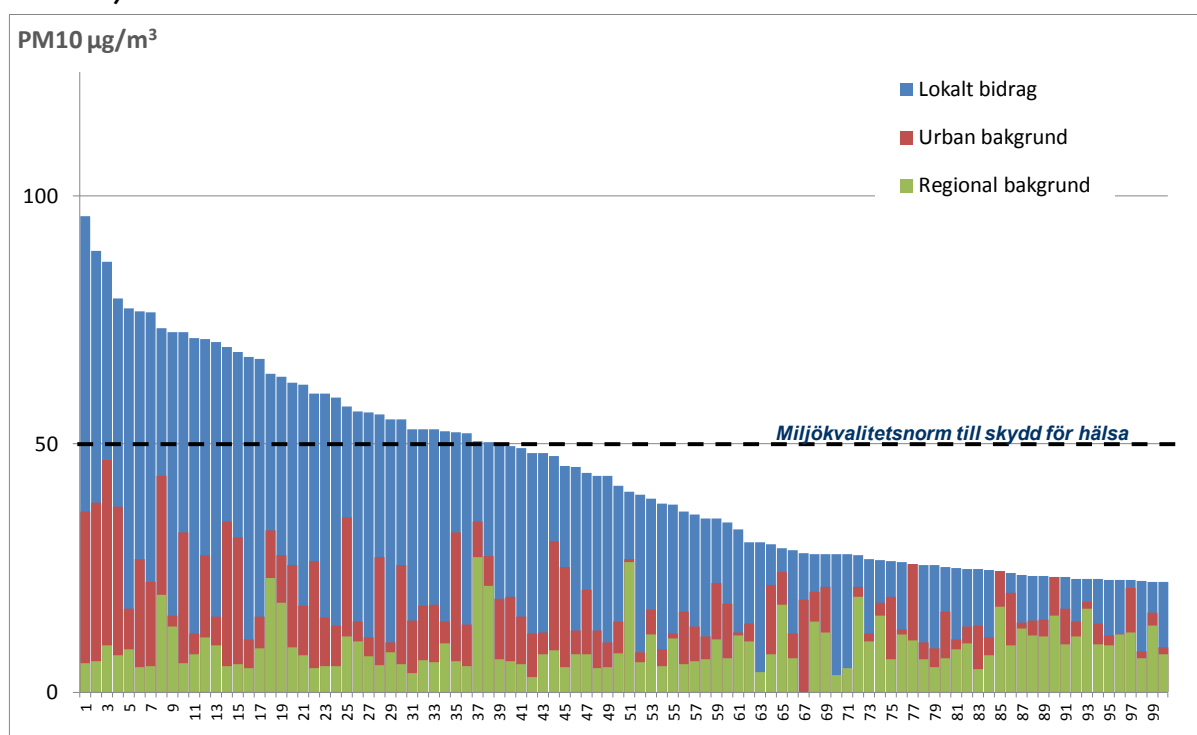


Bilaga 2 4(5)

### Sveavägen – de 100 värsta dygnen år 2012 (partiklar, PM10)

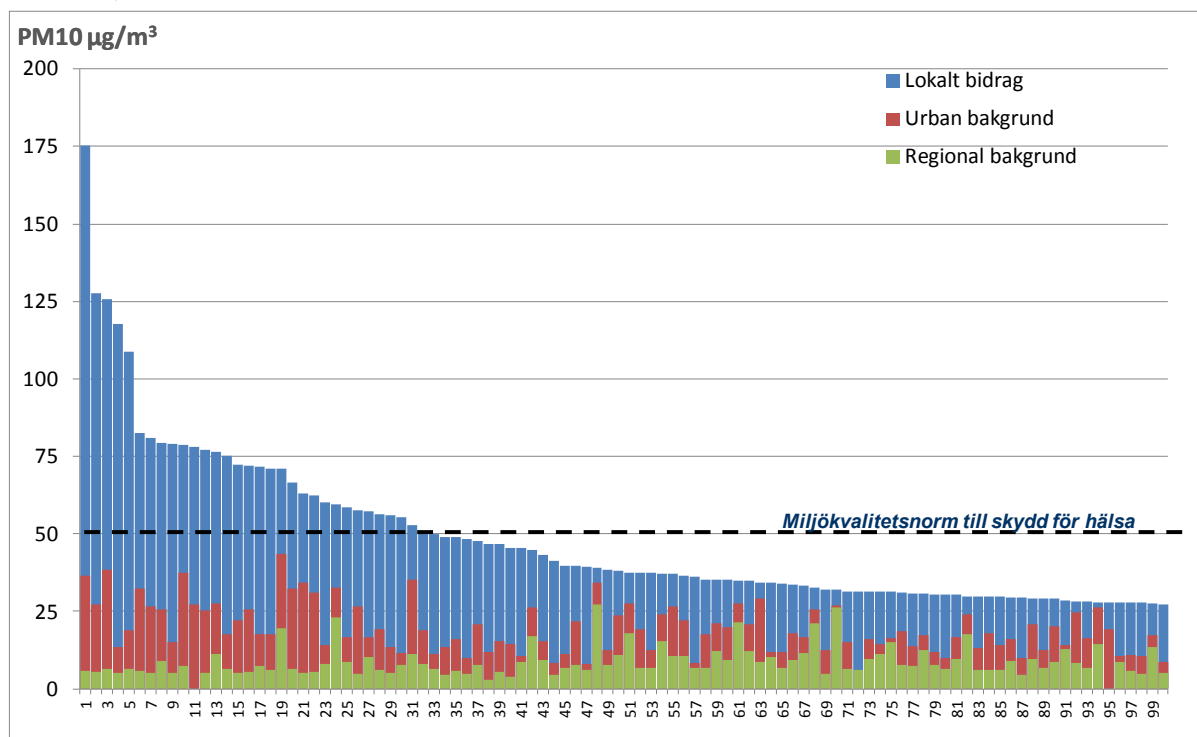


### Norrandsgatan – de 100 värsta dygnen år 2012 (partiklar, PM10)



Bilaga 2 5(5)

## Folkungagatan – de 100 värsta dygnen år 2012 (partiklar, PM10)



## Bilaga 3

## Faktorer som påverkar luftföroreningssituationen

Luftföroreningssituationen i Stockholmsluften bestäms av stadens utsläpp och av omgivningsluftens förutsättningar för utspädning och ventilation. Luftförhållandena påverkas också av långdistanstransporterade luftföroreningar. I vissa fall kan så kallade episoder bidra till kraftigt förhöjda luftföroreningshalter i staden.

Vid låg vindhastighet och värmeutstrålning från marken kan inversionsförhållanden uppstå som försvårar utspädning och ventilation. Inversioner förekommer speciellt under vintern och kan leda till kraftigt förhöjda luftföroreningshalter. Kraftiga vindar däremot medför goda ventilationsmöjligheter och lägre halter.

Under speciellt vinterhalvåret spelar temperaturen en stor roll för vilka luftföroreningsförhållanden som kan uppstå. Vid kyla ökar till exempel utsläppen av svaveldioxid från energiproduktionen och av kolmonoxid och kolväten från personbilarna genom så kallade kallstartseffekter. Vid varm väderlek däremot minskar dessa utsläpp.

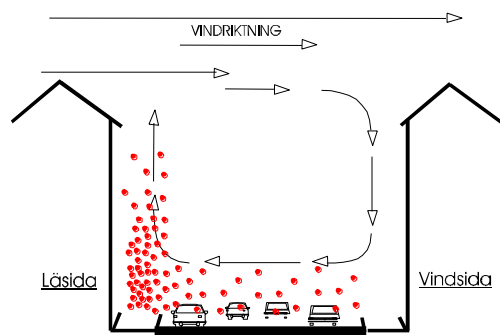
Torra vägbanor under vinterhalvåret medför kraftigt förhöjda partikelhalter i Stockholmsluften. Partiklarna bildas främst när asfalten slits av bilarnas dubbdäck.

Kemiska reaktioner mellan olika ämnen i luften kan också påverka föroreningssituationen. Till exempel oxideras kvävemonoxid till kvävedioxid av marknära ozon. Vid hög ozonhalt, vilket är vanligt under vår och försommar, ökar därför ofta även kvävedioxidhalten.

Utsläppen längs en gata är i första hand beroende av trafikmängden på gatan, men även av trafikens sammansättning (till exempel andelen tung trafik), framkomlighet och körsätt. Köbildning och ojämn körrytm ökar utsläppen från trafiken.

Utspädningen av luftföroreningarna bestäms även av gaturummets dimension och utformning. En smal gata kantad på ömse sidor av hög bebyggelse har sämre förutsättningar för utspädning och ventilation än en motsvarande bred gata eller en gata med enkelsidig eller ingen bebyggelse.

I gaturummet spelar också vindens riktning stor roll för luftföroreningshalten på respektive sida av gatan. Om vinden blåser längs med gatan blir luftföroreningshalterna förhållandevis jämnt fördelade på båda sidor av gatan. Vid vind tvärs över gatan uppstår ett vindfält med läsida och vindsida i gaturummet (se figur nedan). Den förorenade gatuluften förs mot läsidan medan vindsidan förses med "friskluft" från taknivå. Luftföroreningshalterna kan i sådana fall vara många gånger högre på läsidan än på vindsidan.





## Normer och mål för luftkvaliteten

Normer och mål för god luftkvalitet syftar i första hand till att skydda människor mot negativa hälsoeffekter. Det finns omfattande bevis för att luftföroreningar har allvarliga effekter på människors hälsa. De hälsoeffekter som tillmäts störst betydelse för folkhälsan är ökad sjuklighet och dödlighet i lungsjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar.

Befolkningen i Stockholm riskerar en förkortning av livslängden med flera månader på grund av luftföroreningarna. De medför också att människor upplever besvär i luftvägarna och särskilt känsliga är astmatikerna. Barnen som är en annan känslig grupp riskerar en försämrad utveckling av lungornas funktion.

Beroende på om normvärdena ska skydda mot akuta eller långsiktiga negativa hälsoeffekter finns såväl korttids- som långtidsvärden. Korttidsvärdena avser medelvärden under 1-24 timmar medan långtidsvärdena avser årsmedelvärden. Vid bestämning av normvärdena ska hänsyn tas till de känsligaste grupperna som t.ex. barn, astmatiker och allergiker.

**Miljökvalitetsnormer** är nationella föreskrifter som baseras på direktiv, mål- och gränsvärden från den Europeiska Unionen (EU). Miljökvalitetsnormerna säkerställer en *lägsta nivå* för skydd av hälsa och miljö. Tillsammans med åtgärdsprogrammen kan de styra i riktning mot de hälsobaserade miljökvalitetsmålen.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10), svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly baseras på *gränsvärden* i EU:s direktiv. De är *rättsligt bindande* och ska senast klaras vid en för varje ämne angiven tidpunkt. Miljökvali-

tetsnormer för partiklar (PM2,5), marknära ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren baseras på *målvärden* i EU:s direktiv, vilket innebär att normvärden "bör" uppnås inom en viss tid.

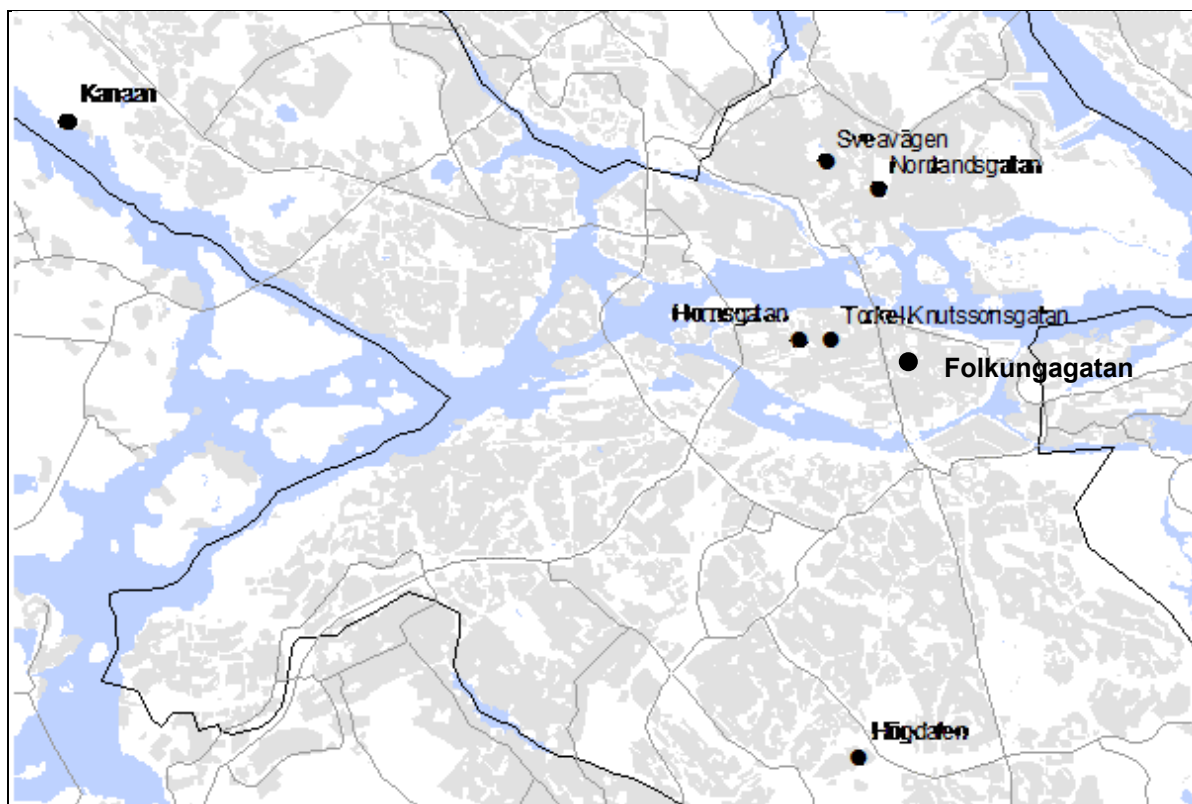
Kommunerna ska se till att miljökvalitetsnormer uppfylls när de planlägger och utövar tillsyn enligt Miljöbalken. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

**Miljökvalitetsmålet** Frisk luft är antaget av Sveriges riksdag. Det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.

Under 2012 beslutade regeringen om nya preciseringar för miljökvalitetsmålet Frisk luft. Halterna av luftföroreningar ska inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Riktvärdena är satta med hänsyn till de känsligaste grupperna. Miljökvalitetsmål finns för halter av kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), marknära ozon, bensen, formaldehyd, bens(a)pyren och butadien.

Miljökvalitetsmålen med preciseringar ska ge en långsiktig målbild för miljöarbetet och vara *vägledande* för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

## Mätplatsbeskrivningar



**Hornsgatan 108**, två mätpunkter ca 3 m respektive 20 m över gatunivå på gatans norra sida.

**Hornsgatan 85**, ca 3 m över gatunivå på gatans södra sida.

Hornsgatan trafikeras på platsen av ca 25 000 fordon/ vardagsdygn, ca 3 % tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 24 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, antal partiklar, trafik, temperatur, vägbanefukt, (VOC, PAH).

Typ av station: Gaturum och urban bakgrund.



**Sveavägen 59**, två mätpunkter ca 3 m respektive ca 20 m över gatunivå på gatans västra sida..

**Sveavägen 88**, ca 3 m över gatunivå på gatans östra sida.

Sveavägen trafikeras på platsen av ca 24 000 fordon/ vardagsdygn, ca 2-3 % tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 33 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, vägbanefukt, våtdeposition.

Typ av station: Gaturum och urban bakgrund.



**Norrandsgatan 29.** Mätpunkten är belägen ca 3 m över gatunivå på gatans västra sida.

Sträckan trafikeras av ca 12 000 fordon per dygn. Avståndet mellan husfasaderna är 15 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, vägbanefukt, relativ fuktighet, temperatur.

Typ av station: Gaturum



**Folkungagatan 53.** Mätpunkten är belägen ca 3 m över gatunivå på gatans norra sida.

Folkungagatan trafikeras på platsen av ca 18 000 fordon per vardagsdygn. Avståndet mellan husfasaderna är ca 24 m. Innerstadsmiljö.

Mätparametrar: PM10, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, vägbanefukt.

Typ av station: Gaturum



**Torkel Knutssonsgatan.** Mätpunkt ca 20 m över gatunivå samt meteorologisk mast, ca 36 m över gatunivå. Innerstadsmiljö (Södermalm) med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmda bostäder.

Hornsgatan passerar ca 250 m norr om mätplatsen och trafikeras där av ca 20 000 fordon varje vardagsdygn.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, temperatur, vindriktning, vindhastighet, globalstrålning, relativ fuktighet, nederbörd

Typ av station: Urban bakgrund, meteorologi.



**Kanaan.** Mätplatsen är belägen vid badet i Grimsta friluftsområde, ca 4 m över mark. Närmaste bebyggelse finns i Råcksta, ca 1 km nordost om mätplatsen.

Mätparametrar: NO<sub>2</sub>, våtdeposition.

Typ av station: Urban bakgrund.



**Högdalen**, 50 m hög meteorologisk mast belägen i ett förortsområde i södra Stockholm.

Mätparametrar: globalstrålning, nederbörd, relativ fuktighet, temperatur, vindriktning, vindhastighet.

Typ av station: Meteorologi.



**Norr Malma**. Mät punkt 3 m över öppen mark samt 24 m hög meteorologisk mast. Mätplatsen är belägen på landsbygden, ca 15 km nordväst om Norrtälje tätort. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns.

Mätparametrar: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, globalstrålning, temperatur, vindriktning, vindhastighet, relativ fuktighet, nederbörd.

Typ av station: Regional bakgrund, meteorologi.

*Hälsa- och miljöpåverkan samt utsläppskällor*

| Ämne                                                                              | Hälsorisk/effekt                                                                                                                                                                                          | Miljöpåverkan                                                                                                                   | Betydelsefulla utsläppssektorer                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Kvävedioxid                                                                       | Ökat besvär hos människor med luftvägssjukdomar och astma, lungfunktionsnedsättning, nedsatt infektionsförsvar. Möjlig roll för uppkomst av cancer.                                                       | Bidrar till:<br>Ozonbildning<br>Övergödning av skog och mark.<br>Försurning av mark, skog och vatten.<br>Korrosion av material. | Vägtrafik<br>Energiproduktion<br>Arbetsmaskiner<br>Sjöfart                        |
| Kolmonoxid                                                                        | Försämrade syreupptagningsförmåga, syrebrist i hjärt-kärlsystemet, ökade besvär hos människor med kärlkramp.                                                                                              | Bidrar till ozonbildning                                                                                                        | Vägtrafik<br>Arbetsmaskiner<br>Energiproduktion                                   |
| Svaveldioxid                                                                      | Ökad frekvens för luftvägsinfektioner, astmabesvär, lungfunktionsnedsättning.                                                                                                                             | Försurning av mark, skog och vatten.<br>Korrosion av material.<br>(klimatpåverkan efter oxidation till sulfat)                  | Energiproduktion<br>Sjöfart<br>Vägtrafik                                          |
| Marknära ozon                                                                     | Astmabesvär, slemhinneirritation, ögonirritation, huvudvärk                                                                                                                                               | Vegetationsskador.<br>Korrosion av material.<br>Klimatpåverkan                                                                  | Bildas i luften p g a inverkan av solljus och utsläpp av kväveoxider och kolväten |
| Partiklar<br>(mäts som PM10, PM2.5, antalet partiklar och sot)                    | Påverkar sjukdomar i luftvägarna, lungfunktionsnedsättning, försämring av astma och andra lungsjukdomar. Kan bidra till uppkomst av astma. Ökar risk för dödlighet i hjärt- och lungsjukdomar och cancer. | Upplagring av tungmetaller och organiska miljögifter i mark och sediment.<br>Nedsmutsning.<br>Klimatpåverkan.                   | Vägtrafik<br>Energiproduktion<br>Arbetsmaskiner<br>Sjöfart                        |
| Bensen                                                                            | Cancer (leukemi).                                                                                                                                                                                         | Bidrar till ozonbildning                                                                                                        | Vägtrafik<br>Energiproduktion<br>Vedeldning<br>Fritidsbåtar                       |
| PAH<br>Inklusive benso(a)pyren                                                    | Cancer.                                                                                                                                                                                                   | Bidrar till ozonbildning<br>Upplagring i mark och sediment.                                                                     | Vägtrafik<br>Sjöfart                                                              |
| Tungmetaller<br>(miljökvalitetsnormer finns för bly, kadmium, arsenik och nickel) | Exempel:<br>Bly: Nervskador, blodbrist, nedsatt njurfunktion<br>Kadmium: benskörhet<br>Nickel: allergi, skador på luftvägar, cancer                                                                       | Giftiga för växter och djur.                                                                                                    | Vägtrafik<br>Energiproduktion<br>Sjöfart<br>Arbetsmaskiner                        |

## Mätmetoder

Referensmetod är den metod som anges i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2010:8) som referensmetod. Enligt mätföreskrifterna bör den om möjligt användas som förstahandsval vid kontroll av luftkvaliteten. Andra metoder får användas under förutsättning att de ger likvärdiga resultat.

| Mätparameter                                   | Referensmetod enligt NFS 2010:8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Mätmetoder i Stockholm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kväveoxider, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> | SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av kvävedioxid och kvävemoxid med kemiluminiscens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på kemiluminiscensteknik).                                                                                                                                            | Enligt referensmetoden på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Folkungagatan, Torkel Knutssonsgatan och Norr Malma.<br><br>I Kanaan används diffusionsprovtagare (passiv provtagare) med efterföljande kemisk analys.                                                                                                                       |
| Svaveldioxid, SO <sub>2</sub>                  | SS-EN 1412:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av svaveldioxid med ultraviolett fluorescens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på UV-fluorescens-teknik).                                                                                                                                                  | Vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan används diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys.                                                                                                                                                                                                                  |
| Kolmonoxid, CO                                 | SS-EN 14626:2005 "Standardmetod för mätning av koncentrationen av kolmonoxid med icke-dispersiv infraröd spektrometri".                                                                                                                                                                                                                         | Enligt referensmetoden på Hornsgatan och på Sveavägen.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Marknära ozon, O <sub>3</sub>                  | SS-EN 14625:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av ozon med ultraviolett fotometri".                                                                                                                                                                                                                               | Enligt referensmetoden på Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bensen, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>          | Den metod som beskrivs i del 1, 2 och 3 av SS-EN 14662:2005 "Utomhusluft Standardmetod för mätning av bensenkoncentrationer".                                                                                                                                                                                                                   | Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande termisk desorption och GC/FID analys.                                                                                                                                                                                                                                             |
| PAH - bens(a)pyren                             | Referensmetoden för bens(a)pyren håller på att standardiseras av CEN och kommer att bygga på manuell PM10-provtagning motsvarande SS-EN 12341:1998. I avsaknad av en CEN-standardmetod kan nationella standardmetoder eller ISO-standardmetoder, såsom ISO-standarderna 12884 eller 16362 användas.                                             | Provtagning av PAH i luft baseras på principen att ämnen i partikelfas uppsamlas på ett filter av kvartsfiber och gasformiga föreningar uppsamlas med hjälp av en adsorbent (2 pluggar av polyuretan-skum i serie). Luften provtas med ett luftvolymflöde på ca 12 kubikmeter per timme.                                                      |
| Partiklar, PM10, PM2.5                         | SS-EN 12341:1999 "Air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods".<br><br>SS-EN 14907:2005 "Utomhusluft – Gravimetrisk standardmetod för att bestämma massfraktionen av PM2,5 av svävande partiklar". | TEOM-instrument - Tapered Element Oscillating Microbalance används på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Folkungagatan och Torkel Knutssonsgatan.<br><br>Korrigerig till omgivningens tryck och temperatur enligt rekommendationer från Referenslaboratoriet ( <a href="http://www.itm.su.se/reflab/">http://www.itm.su.se/reflab/</a> ). |

Utförligare beskrivning finns på [www.slb.nu/slb/matstationer/lista\\_matparametrar.html](http://www.slb.nu/slb/matstationer/lista_matparametrar.html)

Mer info om referensmetoder finns på <http://www.itm.su.se/reflab/matmetoder.html>

## Datafångst för kontinuerliga mätningar

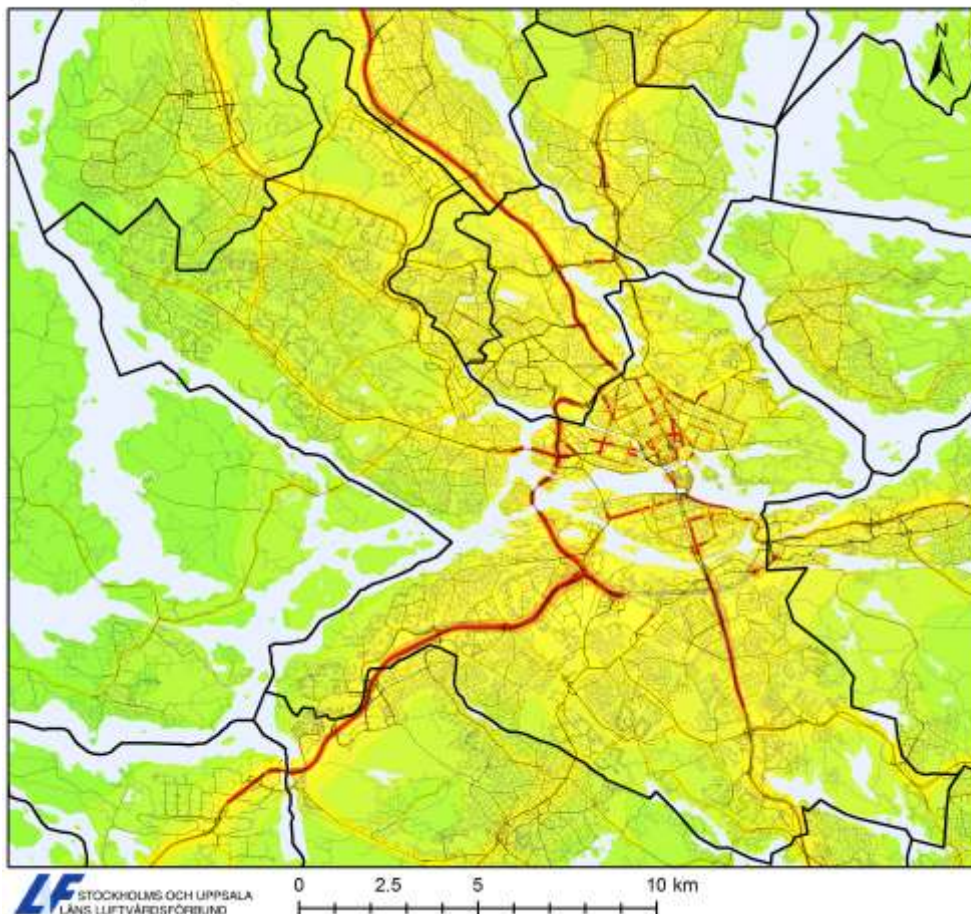
I Naturvårdsverkets föreskrifter (NSF 2010:8) om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för miljö kvalitetsnormer för utomhusluft anges kvalitetsmål för utvärdering av luftkvalitet. För mätningar som utförs kontinuerligt vid en fast mätstation bör datafångsten vara lägst 90 %. Datafångst definieras som förhållandet mellan den tid då instrumentet har gett tillförlitliga data och den totala tiden för vilken mätning har skett.

| Station-mät punkt          | Ämne            | Tidsupplösning | Datafångst år 2012 |
|----------------------------|-----------------|----------------|--------------------|
| Hornsgatan 108 gatunivå    | NO <sub>2</sub> | timme          | 98 %               |
| Hornsgatan 85 gatunivå     | NO <sub>2</sub> | timme          | 98 %               |
| Hornsgatan 108 taknivå     | NO <sub>2</sub> | timme          | 98 %               |
| Sveavägen 59 gatunivå      | NO <sub>2</sub> | timme          | 99 %               |
| Sveavägen 88 gatunivå      | NO <sub>2</sub> | timme          | 88 %               |
| Sveavägen 59 taknivå       | NO <sub>2</sub> | timme          | 76 %               |
| Norrandsgatan 29 gatunivå  | NO <sub>2</sub> | timme          | 97 %               |
| Folkungagatan 53 gatunivå  | NO <sub>2</sub> | timme          | 93 %               |
| Torkel Knutssonsg. taknivå | NO <sub>2</sub> | timme          | 99 %               |
| Hornsgatan 108 gatunivå    | CO              | timme          | 99 %               |
| Hornsgatan 85 gatunivå     | CO              | timme          | 99 %               |
| Hornsgatan 108 taknivå     | CO              | timme          | 99 %               |
| Sveavägen 59 gatunivå      | CO              | timme          | 80 %               |
| Sveavägen 88 gatunivå      | CO              | timme          | 84 %               |
| Sveavägen 59 taknivå       | CO              | timme          | 68 %               |
| Hornsgatan 108 gatunivå    | O <sub>3</sub>  | timme          | 100 %              |
| Torkel Knutssonsg. taknivå | O <sub>3</sub>  | timme          | 100 %              |
| Hornsgatan 108 gatunivå    | PM10            | timme          | 97 %               |
| Sveavägen 59 gatunivå      | PM10            | timme          | 97 %               |
| Norrandsgatan 29 gatunivå  | PM10            | timme          | 95 %               |
| Folkungagatan 53 gatunivå  | PM10            | timme          | 95 %               |
| Torkel Knutssonsg. taknivå | PM10            | timme          | 97 %               |
| Hornsgatan 108 gatunivå    | PM2.5           | timme          | 94 %               |
| Sveavägen 59 gatunivå      | PM2.5           | timme          | 83 %               |
| Folkungagatan 53 gatunivå  | PM2.5           | timme          | 85 %               |
| Torkel Knutssonsg. taknivå | PM2.5           | timme          | 80 %               |

## Luftföroreningskartor

Zoombara kartor finns på [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf)

Halter av partiklar, PM10 i Stockholms kommun år 2010

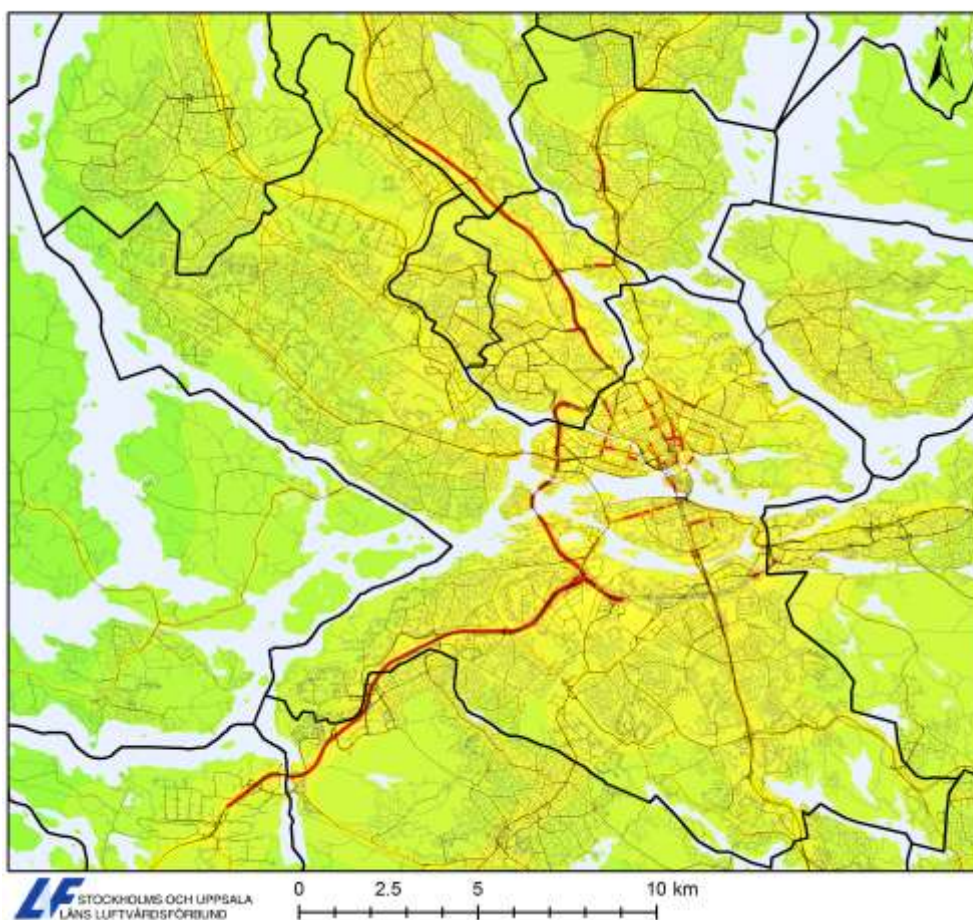


Kartan visar halter av partiklar, PM10 i Stockholm stad. Rött markerar gator och vägar där miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) överträds.

Kartläggningen är baserad på mätningar och beräkningar för år 2010. Halterna avser ett meteorologiskt normalt år.

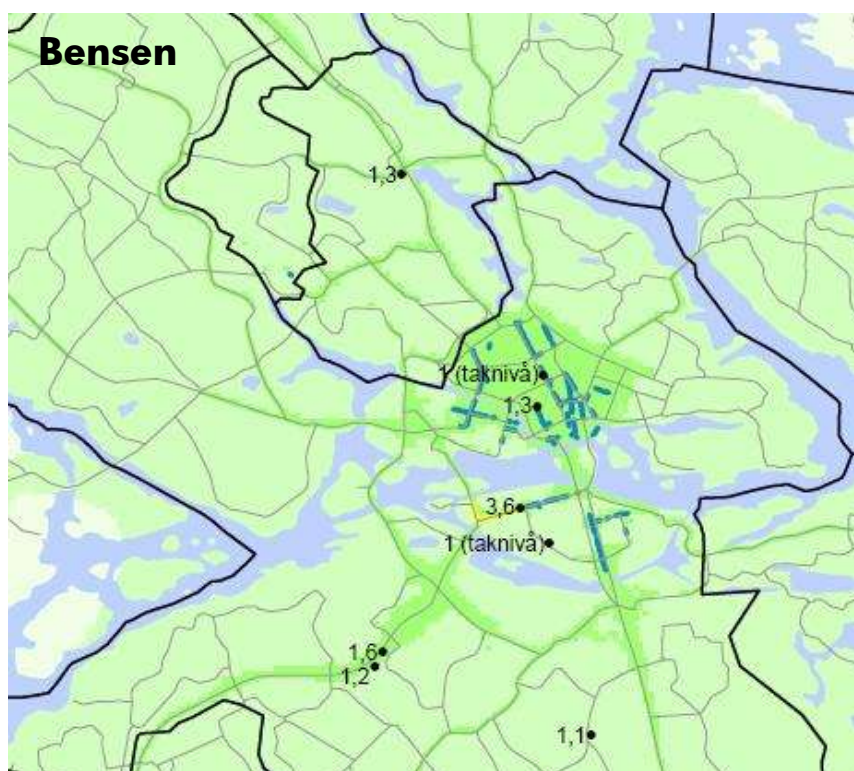
## Bilaga 9 2(3)

## Halter av kvävedioxid i Stockholms kommun år 2010



Kartan visar halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> i Stockholms stad. Rött markerar gator och vägar där miljökvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) överträds.

Kartläggningen är baserad på mätningar och beräkningar för år 2010. Halterna avser ett meteorologiskt normalt år.



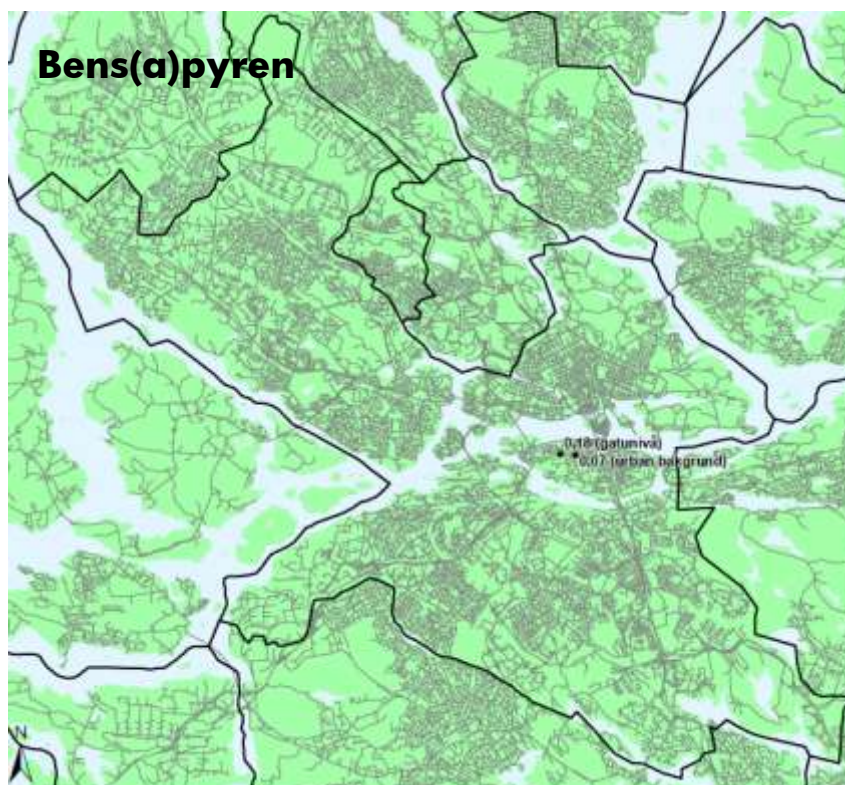
Kartan visar halter av bensen i staden. Miljökvalitetsnorm för bensen (5 µg/m<sup>3</sup>), enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) klaras överallt i staden.

Kartläggningen är baserad på mätningar och beräkningar för år 2003. Halterna avser ett meteorologiskt normalt år.

## Årsmedelvärde



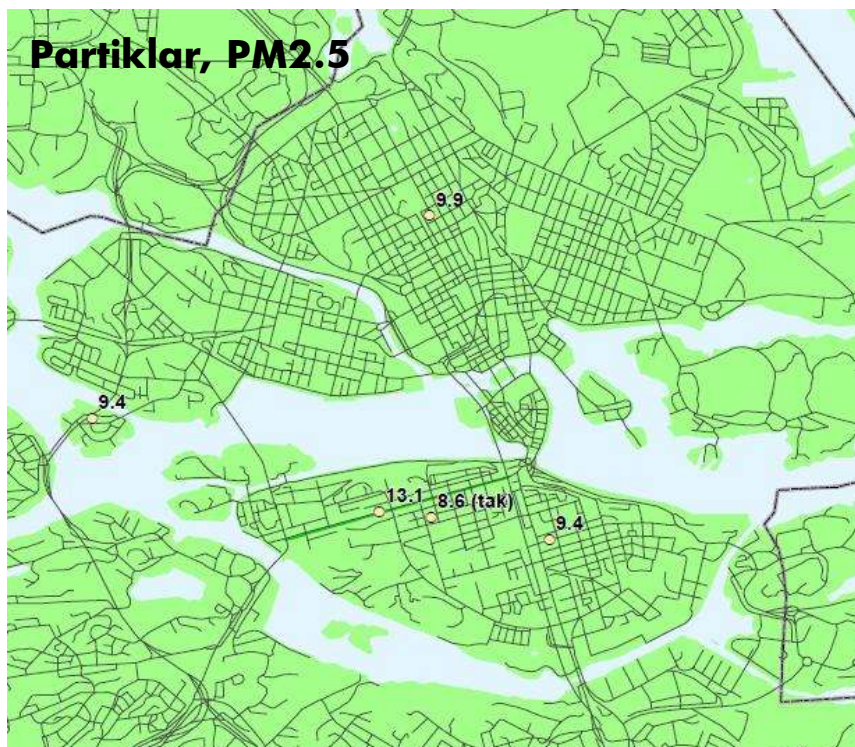
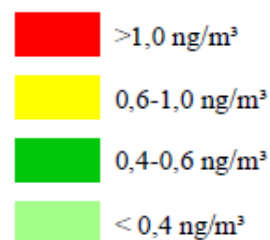
## Bilaga 9 3(3)



Kartan visar halter av bens(a)pyren i staden. Miljökvalitetsnorm för bens(a)pyren ( $1 \text{ ng/m}^3$ ), enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) klaras överallt i staden.

Kartläggningen är baserad på mätningar och beräkningar för år 2008-2009. Halterna avser ett meteorologiskt normalt år.

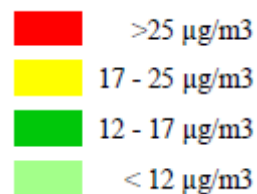
## Årsmedelvärde



Kartan visar halter av partiklar, PM2.5 i centrala Stockholm. Miljökvalitetsnorm för PM2.5 ( $25 \text{ µg/m}^3$ ), enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) klaras överallt i staden.

Kartläggningen är baserad på mätningar och beräkningar för år 2010. Halterna avser ett meteorologiskt normalt år.

## Årsmedelvärde



## Bilaga 10

## Åtgärdsprogram för Stockholms län, regeringsbeslut 2004-12-09

Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

| Åtgärder som behöver vidtas                                                                                                                                                            | Ansvarig myndighet eller kommun                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Åtgärder för att utveckla och tillämpa särskilda miljökrav vid myndigheters och kommuners upphandling av tunga transporter och persontransporter som skall utföras i Stockholms län | Myndigheter och kommuner med verksamhet inom Stockholms län                     |
| 2. Åtgärder för att skärpa kraven för tunga fordon i miljözonen                                                                                                                        | Stockholms kommun                                                               |
| 3. Åtgärder inom parkeringspolitikens område för att minska personbilstrafiken och öka framkomligheten inom Stockholms kommun                                                          | Stockholms kommun                                                               |
| 4. Åtgärder vad gäller de parkeringsavgifter som tillämpas vid myndigheters och kommuners arbetsplatser i Stockholms län, för att minska personbilstrafiken                            | Myndigheter och kommuner med arbetsplatser inom Stockholms län                  |
| 5. Åtgärder för att följa upp tillämpningen av reglerna om förmånsbeskattning av fri parkering som tillhandahålls av arbetsgivaren i Stockholm län                                     | Skatteverket                                                                    |
| 6. Åtgärder för att begränsa genomfartstrafiken med tunga fordon på Hornsgatan i Stockholms kommun till endast bussar i linjetrafik                                                    | Stockholms kommun                                                               |
| 7. Åtgärder för att öka utbudet av infartsparkeringar inom Stockholms län                                                                                                              | Vägverket, Banverket, Stockholms läns landsting och kommunerna i Stockholms län |
| 8. Åtgärder för att öka framkomligheten för bussar inom Stockholms län                                                                                                                 | Vägverket, Stockholms läns landsting och kommunerna i Stockholms län            |
| 9. Åtgärder för att öka turtätheten inom kollektivtrafiken i Stockholms län                                                                                                            | Stockholms läns landsting                                                       |

Partiklar, PM<sub>10</sub>

| Åtgärder som behöver vidtas                                                                                                                                                                                        | Ansvarig myndighet eller kommun                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Åtgärder för att informera om hälsokonsekvenserna av höga partikelhalter och de negativa effekterna av dubbdäcksanvändning                                                                                      | Vägverket, Naturvårdsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län och kommunerna inom Stockholms län                                     |
| 2. Åtgärder inom parkeringspolitikens område för att minska personbilstrafiken och öka framkomligheten inom Stockholms kommun                                                                                      | Stockholms kommun                                                                                                                  |
| 3. Åtgärder vad gäller de parkeringsavgifter som tillämpas vid myndigheters och kommuners arbetsplatser i Stockholms län, för att minska personbilstrafiken                                                        | Myndigheter och kommuner med arbetsplatser inom Stockholms län                                                                     |
| 4. Åtgärder för att minska halterna av partiklar i de delar av vägnätet där det finns risk för extremt höga halter                                                                                                 | Vägverket och kommunerna inom Stockholms län                                                                                       |
| 5. Åtgärder för att öka kunskaperna om olika beläggningssmaterialers benägenhet att bilda PM 10 samt hur halkbekämpning med tvättad stenkross och olika metoder för barmarksrenhållning påverkar halterna av PM 10 | Vägverket och kommunerna inom Stockholms län                                                                                       |
| 6. Åtgärder för att öka kunskaperna om bidrag till PM 10-halterna från fartyg, arbetsmaskiner och småskalig fastbränsleeldning                                                                                     | Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Vägverket, Sjöfartsverket, Länsstyrelsen i Stockholms län samt kommunerna inom Stockholms län |

## Reviderat åtgärdsprogram för Stockholms län, Länsstyrelsen, dec 2012

För åtgärd 1, *Införande av dubbdäcksförbud på två av Stockholms stad gator*, råder inte samsyn varför den överlämnas till regeringens prövning och finns därför inte med i det fastställda åtgärdsprogrammet.

Åtgärd 2 har ändrats jämfört med det i remissen föreslagna till en utredning, från *Införande av dubbdäcksförbud på Turingegatan, Södertälje kommun till Utredning av införande av dubbdäcksförbud på Turingegatan, Södertälje kommun*.

| Åtgärd                                                                                                                                                                      | Typ av miljöpåverkan                                                                                                                                                                           | Betydande miljöpåverkan |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Åtgärdsprogram för PM<sub>10</sub></b>                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                |                         |
| <b>Åtgärd 3:</b><br>Dammbindning av gator och trafikleder i Stockholms stad vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                        | Hatten av partiklar kommer att sjunka. Liten mängd salt jämfört med övrig saltning av vägar. Har liten effekt med den mängd som det handlar om vid dammbindning. Denna åtgärd genomförs redan. | Nej                     |
| <b>Åtgärd 4:</b><br>Dammbindning på Turingegatan och Stockholmsvägen i Södertälje kommun vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>           | Hatten av partiklar kommer att sjunka. Liten mängd salt jämfört med övrig saltning av vägar. Har liten effekt med den mängd som det handlar om vid dammbindning.                               | Nej                     |
| <b>Åtgärd 5:</b><br>Dammbindning på trafikleder i Stockholms län vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                                   | Hatten partiklar kommer att sjunka. Liten mängd salt jämfört med övrig saltning av vägar. Har liten effekt med den mängd som det handlar om vid dammbindning. Denna åtgärd genomförs redan.    | Nej                     |
| <b>Åtgärd 6:</b><br>Städning med ny teknik på Stockholms stads gator vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                               | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 7:</b><br>Städning med ny teknik på Turingegatan och Stockholmsvägen i Södertälje kommun vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub> | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 8:</b><br>Städning med ny teknik på Stockholms län trafikleder vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                           | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 9:</b><br>Tidig värstädning av Stockholms stads gator vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                                    | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 10:</b><br>Tidig värstädning av Turingegatan och Stockholmsvägen i Södertälje vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>            | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 11:</b><br>Tidig värstädning av Stockholms län trafikleder vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>                               | Mindre risk för bullerstörning beroende på när maskinerna används.                                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärd 12:</b><br>Optimerad halkbekämpning                                                                                                                               | Kan leda till ökad halkrisk beroende på vilka metoder som väljs.                                                                                                                               | Nej                     |
| <b>Åtgärd 13:</b><br>Införande av sänkt hastighet på trafikled i Stockholms län för att sänka PM <sub>10</sub> -halten.                                                     | Hastigheten sänks genom Oändnyd oktober 2012 vilket ger lägre halter av partiklar.                                                                                                             | Nej                     |
| <b>Åtgärdsprogram för NO<sub>2</sub></b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                         |
| <b>Åtgärd 14:</b><br>Ökad efterlevnad av miljözon tunga fordon i Stockholms stad                                                                                            | Stockholms innerstad är redan en miljözon för tunga fordon och innebär att enbart renare tyngre fordon får köra i zonen.                                                                       | Nej                     |

Åtgärdsprogrammet kan laddas ned som pdf från Länsstyrelsens webbplats [www.lansstyrelsen.se/stockholm](http://www.lansstyrelsen.se/stockholm)



är en enhet vid Miljöförvaltningen i Stockholm som

- utreder
- mäter
- beräknar
- informerar

avseende kvalitet på utomhusluft. SLB-analys genomför även externa uppdrag vad gäller luftkvalitet.

---

**ISSN 1400-0806**

SLB-analys  
Miljöförvaltningen i Stockholm  
Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4. Box 8136, 104 20 Stockholm

Tel 08-508 28 800, dir. SLB-analys 08-508 28 880  
URL: <http://www.slb.nu>

