



Stockholms  
stad

2013

# Luften i Stockholm

**Luften i Stockholm**  
År 2013

**Luften i Stockholm**  
År 2013

**Dnr:** 2014-3995

**SLB-rapport:** 2:2014

**Utgivningsdatum:** 2014-03-26

**Utgivare:** Miljöförvaltningen

**Kontaktperson:** SLB-analys, Lars Burman

**Produktion:** SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm

**Distributör:** SLB-analys, Miljöförvaltningen i Stockholm

**Omslagsfoto:** SLB-analys

## FÖRORD

Miljöförvaltningen bedriver kontinuerlig övervakning av luftkvaliteten. Kontrollerna sker i samverkan med andra kommuner inom Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. I rapporten redovisas 2013 års mätresultat för luftföroreningar och meteorologi vid Stockholms stads och några av luftvårdsförbundets fasta mätstationer. I rapporten redovisas även årets kontroller av dubbdäcksandelar och mätningar av trafikmängder på Hornsgatan. Resultatet av mätningarna av luftkvalitet år 2013 jämförs med miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Jämförelse görs också med tidigare års mätresultat.

Lagstiftningen om miljökvalitetsnormer är ett rättsligt styrmedel med syfte att uppnå en godtagbar miljökvalitet. Miljökvalitetsnormerna infördes med miljöbalken år 1999 och baseras på EU:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden. Miljöförvaltningen utövar tillsyn över bl. a. trafikhuvudmännen. Därvid är åtgärdsprogrammet för luft vägledande. Den luftkvalitet som eftersträvas är dock 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.

Stockholm har mycket bättre luft idag jämfört med för 50 år sedan. Luftföroreningar som då var stora problem i Stockholmsluften – svaveldioxid, bly, kolmonoxid, bensen m.fl. klaras nu med bred marginal. Alltjämt kvarstår dock problem med kvävedioxider och partiklar. Stockholm har vidtagit en rad åtgärder, men dessa har ännu inte varit tillräckliga även om halterna av NO<sub>2</sub> och PM10 har minskat de senaste decennierna. Dock råder inte staden över de åtgärder som skulle vara mest verksamma, t.ex. införande av en dubbdäcksavgift eller en miljözon för lätta fordon. Det begränsar takten i de förbättringar som sker.

Mätningarna av luftföroreningar och meteorologi utförs av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. Årsrapporten är sammanställd av Lars Burman, Michael Norman och Sanna Silvergren. Rapporten är granskad av Malin Tappefur, Kristina Eneroth, Boel Lövenheim, Magnus Brydolf och Gunnar Söderholm.

Stockholm i mars 2014



Gunnar Söderholm  
Förvaltningsdirektör miljöförvaltningen i Stockholm



## Sammanfattning

I rapporten redovisas 2013 års mätresultat av luftföroreningar och meteorologi. Jämförelser görs med miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål samt med tidigare års mätresultat.

Den långsiktiga trenden är att luftkvaliteten i Stockholm har blivit bättre och att halterna av de flesta luftföroreningarna har minskat. Miljö kvalitetsnormer 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 partiklar, PM<sub>2.5</sub>. 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.

Rapporten för år 2013 visar också att problemen med att klara miljö kvalitetsnormerna för kvävedioxid och partiklar, PM<sub>10</sub>, i Stockholms stad kvarstår. Den främsta orsaken till att normerna överskrids är vägtrafikens utsläpp. Åtgärdsprogrammet som fastställdes av Länsstyrelsen i december år 2012 för att nå normvärden för kvävedioxid och partiklar, PM<sub>10</sub>, har hittills inte varit tillräckligt. År 2013 uppmättes högre halter av dessa ämnen än under föregående år.

Höga luftföroreningshalter påverkar Stockholmsbornas hälsa negativt. Forskningsresultat under senare år förstärker bilden av att negativ hälsopåverkan sker redan vid låga halter, dvs. under normernas värden. För att normer och mål ska uppnås behöver fler åtgärder vidareutvecklas och preciseras.

### Meteorologin var i stort sett normal år 2013

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

Meteorologin under år 2013 innebar i stort sett normala förutsättningar för spridningar av luftföroreningarna i staden. Årsmedeltemperaturer och vindhastigheter på Södermalm och i Högdalen var i paritet med flerårsmedelvärdena. Vägbanornas fuktighet påverkar mängden partiklar som virvlar upp i luften. Det gäller framförallt under vinter och tidig vår då dubbdäck används och sand ligger kvar på gatorna. Under 2013 var uppmätt vägbanefukt hög under början av året beroende på snö och is på gatorna. Under mars var vägbanorna torrare än normalt, vilket gjorde att vägdammspartiklar som hade genererats under vintern virvlade upp i luften. Under april var vägbanorna fuktigare än normalt.

### Luftkvaliteten var något sämre än under föregående år

Sammantaget var luftkvaliteten under år 2013 något sämre än under föregående år. Antal överskridande av normvärden var fler. Vid stadens fyra mätstationer överskreds normvärdet för kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, under 18-74 dygn i jämförelse med tillåtna 7 dygn. Normvärdet för partiklar, PM<sub>10</sub>, överskreds under 35-52 dygn i jämförelse med tillåtna 35 dygn.

## **Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>**

Miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för människors hälsa överskreds år 2013 vid mätstationerna i gatunivå i innerstaden på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Vid mätstationen på Hornsgatan överskreds miljökvalitetsnorm och EU-norm för årsmedelvärde samt miljökvalitetsnorm för höga dygns- och timmedelvärden. På Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan klarades normer för årsmedelvärde medan miljökvalitetsnorm för höga tim- och dygnsmedelvärden överskreds.

Enligt beräkningar överskrider miljökvalitetsnormen för kvävedioxid längs ca 25 km gator och vägar i Stockholms stad (vilket är ca 1,6 % av kommunens ca 1570 km gator och vägar). Antalet boende i staden med halter över miljökvalitetsnormen för kvävedioxid har beräknats till ca 9 000.

Miljökvalitetsmålet för kvävedioxid klarades inte under år 2013. Både målnivå för årsmedelvärde och för höga dygnsmedelvärden överskreds kraftigt vid stadens mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Sedan början av 1980-talet har de genomsnittliga kvävedioxidhalterna i stadens bakgrundsluft (mätning i taknivå på Södermalm) halverats. Vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen har årsmedelvärdet minskat med ca 10-25 % sedan början av 1990-talet.

Minskningarna av kvävedioxidhalterna längs innerstadsgatorna är inte tillräckliga eftersom fastställda miljökvalitetsnormer 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 högre utsläpp av kväveoxider, NO<sub>x</sub> och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, än t.ex. motsvarande bensinfordon. Effekten av högre dieselandelar och mer ozon framkommer tydligast i gatunivå i trånga gaturum i innerstaden.

Regeringen fastställde ett åtgärdsprogram för kvävedioxid år 2004 eftersom miljökvalitetsnormen inte klarades i Stockholm. Åtgärder har varit otillräckliga och åtgärdsprogrammet har därför reviderats. I det av Länsstyrelsen fastställda åtgärdsprogrammet från december 2012 finns endast en åtgärd för NO<sub>2</sub>, som avser ökad efterlevnad av miljözonen för tunga fordon. Den bedöms inte vara tillräcklig för att kvävedioxidnormen ska klaras i Stockholm, utan ytterligare åtgärder krävs.

## **Partiklar, PM<sub>10</sub>**

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM<sub>10</sub> till skydd för människors hälsa överskreds år 2013 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Norrlandsgatan och Folkungagatan. Däremot klarades normen på Sveavägen (normvärdet för dygn tangerades).

Vid mätstationerna klarades miljökvalitetsnorm och EU-norm för årsmedelvärde. Däremot klarades inte miljökvalitetsnorm och EU-norm för höga dygnsmedelvärden på Hornsgatan, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Enligt beräkningar överskrider miljökvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> längs ca 40 km gator och vägar i Stockholms stad (vilket är ca 2,5 % av kommunens ca 1570 km gator och vägar). Antalet boende i staden med halter över miljökvalitetsnormen för PM<sub>10</sub> har beräknats till ca 14 000.

Miljö kvalitetsmålet för PM10 klarades inte under 2013. Både målnivå för årsmedelvärde och för höga dygnsmedelvärden överskreds kraftigt vid stadens mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

Sedan mitten av 1990-talet har de genomsnittliga PM10-halterna i stadens bakgrundsluft (mätning i taknivå på Södermalm) minskat med ca 10 %. Vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan har årsmedelvärdet minskat med ca 35 % sedan början av 2000-talet.

Minskningarna av PM10-halterna längs innerstadsgatorna är inte tillräckliga eftersom fastställda miljö kvalitetsnormer fortfarande inte följs. Den största orsaken till detta är att för många fordon är utrustade med dubbade vinterdäck som nöter på vägbanorna under vinterperioden. Dubbdäcksanvändningen har minskat i staden men behöver minskas ytterligare. På Hornsgatan har dubbdäcksanvändningen minskat till ca 30 % sedan dubbdäcksförbudet infördes. För att klara miljö kvalitetsnormen där måste dubbdäcksanvändningen minska till ca 10-20 %.

Regeringen fastställde ett åtgärdsprogram för partiklar, PM10 år 2004 eftersom miljö kvalitetsnormen inte klarades i Stockholm. Åtgärder har varit otillräckliga och åtgärdsprogrammet har därför reviderats. I det av Länsstyrelsen fastställda åtgärdsprogrammet från december 2012 finns dammbindnings- och städåtgärder i Stockholms stad. Åtgärder i början av 2013 innebar dammbindning och städning på Hornsgatan och Sveavägen. Från oktober 2013 utökades åtgärder till att omfatta ett trettiotal gator där PM10-normen beräknas överskridas. Frågan om dubbdäcksförbud på ytterligare två gator har hänskjutits till regeringen, som dock ännu inte har avgjort frågan.

### **Partiklar, PM2.5**

Miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5 till skydd för människors hälsa klarades vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan år 2013. Enligt haltberäkningar följs miljö kvalitetsnormen för PM2.5 längs alla gator och vägar i Stockholms stad.

Miljö kvalitetsmålet för PM2.5 klarades under 2013. Både målnivå för årsmedelvärde och för höga dygnsmedelvärden klarades vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan.

Sedan 2002 har de genomsnittliga halterna av partiklar, PM2.5, vid mätstationerna i gatunivå minskat med ca 40-60 %. I urban bakgrund har halterna minskat med ca 40 % sedan år 1998.

### **Kolmonoxid, CO**

Miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid till skydd för människors hälsa klarades år 2013 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 2013 vid mätstationen i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan). 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>**

Miljökvalitetsnormen för marknära ozon till skydd för människors hälsa klarades år 2013 vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och vid mätstationen i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan). Miljökvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades år 2013.

Miljökvalitetsmålet till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna på Hornsgatan och Torkel Knutssongatan under år 2013. Däremot klarades miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet.

Från mitten av 1980-talet fram till början av 2000-talet ökade de genomsnittliga halterna av ozon i stadens bakgrundsluft (tagnivå på Södermalm). De senaste tio åren har lägre årsmedelvärden uppmätts men halterna är fortfarande högre än på 1980-talet. Sedan 1996 har miljökvalitetsnormen för ozon till skydd för hälsan klarats under åtta år och överskridits under tio år. Naturvårdsverkets bedömning är att åtgärdsprogram för ozon inte är motiverat. Åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör ske med internationella program.

### **Bensen**

Bensen har inte mätts i Stockholm under 2013. Miljökvalitetsnormen 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 miljökvalitetsmålet för bensen. Miljömålet klarades däremot i urban bakgrundsmiljö. Bensenhalterna på Hornsgatan har minskat med ca 80 % sedan 1994.

### **Bly**

Bly har inte mätts i Stockholm under 2013. 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 2013. Respektive miljökvalitetsnorm 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 2013. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa klaras med god marginal enligt indikativa mätningar på Hornsgatan 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 %.

## **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 luftföreningsskartor samt luftföreningssprognoser.



## Summary

This report presents results from measurements of air pollutants and meteorology in Stockholm during 2013. Comparisons are made with air quality limit values and with results from earlier measurements.

In the long term ambient air quality in Stockholm has improved significantly. 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, PM<sub>2.5</sub> 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.

This report also shows that concentrations of nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>, and particulate matter, PM<sub>10</sub>, are still high in Stockholm. The environmental quality standards and EU limit values for the protection of human health are exceeded. The most important reason to the situation is the road traffic's emissions. Since the environmental quality standards for NO<sub>2</sub> and PM<sub>10</sub> is not met in Stockholm, the Swedish Government decided on an action plan in year 2004. The plan was revised by The County Administrative Board <sup>1</sup> in year 2012. So far the actions have been insufficient and additional measures are therefore necessary.

### Quite normal meteorology in the year 2013

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 the long term trends in concentrations, changes in the emissions are the most important factor.

The meteorology during 2013 resulted in quite normal dispersion conditions for the air pollutants in the city. Temperatures and wind speeds year 2013 were quite normal on a yearly basis. Road surface wetness can be important for the suspension of particles, PM<sub>10</sub>. 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 2013 shows that the snow and ice in the beginning of the year resulted in wet street surfaces and thereby low concentrations of PM<sub>10</sub>. When the snow melted and the streets dried up during March, very high PM<sub>10</sub> concentrations were monitored. In April the roads were wetter than normally.

### The air quality was poorer than previous year

Altogether the air pollution situation year 2013 in Stockholm was poorer than the year 2012. The number of exceedances of the standard and limit values was more. At Stockholm's four permanent monitoring kerb side stations the daily mean limit value for nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub>, was exceeded during 29-74 days compared with allowable 7 days. The standard value for particles, PM<sub>10</sub>, was exceeded during 35-52 days compared with allowable 35 days.

<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.

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

The Swedish environmental quality standard for NO<sub>2</sub> to protect human health was exceeded in 2013 at the kerb side monitoring stations located on Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan and Folkungagatan. 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 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.

In urban background (roof level Torkel Knutssonsgatan), NO<sub>2</sub> concentration shows a downward trend with a 50% reduction since the early 1980s. The downward trend has been slower at traffic hotspots (Hornsgatan and Sveavägen), with a 10% to 25% reduction since the early 1990s.

The reductions of the NO<sub>2</sub>-concentrations are insufficient since the environment quality standard still is not followed. The increasing number of diesel vehicles in Stockholm and increased ground level ozone concentrations are believed to be the main reasons to this. Diesel vehicles have higher emissions of NO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> compared to gasoline cars. The ground level ozone concentrations have increased in urban background since the mid 1980s, but have been rather stable during the last ten years. 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**

The Swedish environmental quality standard for PM10 to protect human health was exceeded in 2013 at the kerb side monitoring stations located on Hornsgatan, Norrlandsgatan and Folkungagatan. The environmental quality standard was met at Sveavägen. The daily mean EU limit value for PM10 was exceeded at the monitoring stations on Hornsgatan, Norrlandsgatan and Folkungagatan. The annual mean EU limit value was met at all of the monitoring stations.

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 (roof level Torkel Knutssonsgatan) have decreased by 10% since 1994. At traffic hotspots a downward trend in annual mean concentrations of 25% to 35% has been recorded for the last decade.

The reductions of the PM10-concentrations are insufficient since the environment quality standard still is not followed. 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.

The lower concentrations of PM10 in the city are mainly due to lower fractions of cars with studded tires, but also to road dust binding measures. According to the revised action plan dust binding measures with Calcium Magnesium Acetate (CMA) and powerful street sweeping and cleaning are carried out on main streets in the city centre during winter.

### **Particulate matter, PM<sub>2.5</sub>**

The Swedish environmental quality standard for PM<sub>2.5</sub> to protect human health was achieved in 2013 at the kerb side 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 2013 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 SO<sub>2</sub>. The concentrations in the city have decreased by more than 95% since the 1980s.

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

The Swedish environmental quality standard and the EU target value for O<sub>3</sub>, to protect human health was met in 2013 at the monitoring station in urban background. Ozone concentrations in Stockholm during 2013 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.

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>Inledning</b>	<b>15</b>
Luftkvaliteten har blivit bättre	15
Alla normer och mål klaras inte	15
Människors hälsa påverkas	15
<b>Så kontrolleras luften i Stockholm</b>	<b>16</b>
Direktiv, förordningar och föreskrifter	16
Mätningar	16
Utsläppsinventeringar	16
Modellberäkningar	17
<b>Mätstationer och mätkomponenter</b>	<b>18</b>
<b>Information om aktuell luftkvalitet</b>	<b>19</b>
<b>Kväveoxider, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub></b>	<b>20</b>
Mätresultat – kväveoxider, NO <sub>x</sub> år 2013	20
Mätresultat – kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2013	21
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kvävedioxid	22
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för kvävedioxid	24
<b>Kväveoxider och kvävedioxid - trender</b>	<b>25</b>
Torkel Knutssonsgatan 1982-2013	25
Hornsgatan 1991-2013	26
Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan 1991-2013	27
Höga dygnsmedelvärden 1991-2013	28
<b>Partiklar, PM10</b>	<b>29</b>
Mätresultat - PM10 år 2013	29
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10	30
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM10	31
<b>Partiklar, PM10 – trender</b>	<b>32</b>
Årsmedelvärden 1994-2013	33
Höga dygnsmedelvärden 2000-2013	33
<b>Partiklar, PM2.5</b>	<b>35</b>
Mätresultat - PM2.5 år 2013	35
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM2.5	36
Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM2.5	36

## Luften i Stockholm

År 2013

<b>Partiklar, PM2.5 – trender</b>	<b>37</b>
Årsmedelvärden 1998-2013	38
Höga dygnsmedelvärden 1999-2013	38
<b>Sotpartiklar</b>	<b>39</b>
Mätresultat – sotpartiklar år 2013	39
Årsmedelvärden 2007- 2013	40
<b>Ultrafina partiklar</b>	<b>41</b>
Mätresultat – ultrafina partiklar år 2013	41
Årsmedelvärden 2001- 2013	42
<b>Kolmonoxid, CO</b>	<b>43</b>
Mätresultat – CO år 2013	43
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid	44
<b>Kolmonoxid – trender</b>	<b>45</b>
Årsmedelvärden 1990-2013	45
Högsta 8-timmarsmedelvärde 1990-2013	46
<b>Svaveldioxid, SO<sub>2</sub></b>	<b>47</b>
Mätresultat – SO <sub>2</sub> år 2013	47
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid	48
<b>Svaveldioxid - trender</b>	<b>49</b>
Torkel Knutssonsgatan och Kanaan 1967-2013	49
<b>Marknära ozon, O<sub>3</sub></b>	<b>50</b>
Mätresultat – O <sub>3</sub> år 2013	50
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon	51
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för ozon	52
<b>Marknära ozon - trender</b>	<b>53</b>
Årsmedelvärden 1986-2013	53
Högsta 8-timmarsmedelvärde 1986-2013	54
Antal dygn med höga 8-timmarsmedelvärden, 1996-2013	54
Ackumulerad ozonbelastning, AOT40, 1986-2013	55
<b>Bensen</b>	<b>56</b>
Mätresultat – bensen 1994-2011	56
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för bensen	56
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för bensen	57
<b>Bly</b>	<b>58</b>
Mätresultat – bly 1989-2004	58
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för bly	59
<b>Arsenik, kadmium och nickel</b>	<b>60</b>

Jämförelse med miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium och nickel 60

**Bens(a)pyren (PAH) 61**

Mätresultat - bens(a)pyren 1994-2011	61
Jämförelse med miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren	61
Jämförelse med miljökvalitetsmål för bens(a)pyren	62

**Meteorologi 63**

Temperatur	64
Luftryck	66
Relativ fuktighet	67
Vindriktning	68
Vindhastighet	70
Solinstrålning (globalstrålning)	72
Nederbörd	73
Vägbanornas fuktighet	75
Vindhastighet och temperatur 1989-2013	76
Solinstrålning och nederbörd 1986-2013	77

**Dubbdäcksandelar 79**

Mätresultat – dubbdäcksandelar 2013	79
Dubbdäcksandelar 2005-2013	79

**Trafik på Hornsgatan 81**

Mätresultat – trafik på Hornsgatan 2013	81
Hornsgatan, medeldygnstrafik 1991-2013	82

**PM10-halter i olika europeiska städer 83**

Höga dygnsmedelvärden av PM10 – 36:e högsta värdet	83
--	----

**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. Hälsa- 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.*

# Inledning

## Luftkvaliteten har blivit bättre

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.

## Alla normer och mål 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 de höga luftföroreningshalterna i Stockholm är vägtrafikens utsläpp.

För att klara miljökvalitetsnormerna för partiklar, PM10, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub> har ett nytt åtgärdsprogram beslutats av Länsstyrelsen i december 2012. 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. Miljökvalitetsnormer och åtgärdsprogram fungerar som rättsliga 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 tillmäts störst betydelse för folkhälsan är ökad sjuklighet och dödlighet i lungsjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar. Människor riskerar en förkortning av livslängden med flera månader på grund av luftföroreningar. De medför också att människor upplever besvär i luftvägarna och särskilt känsliga är astmatikerna. De som bor längs trafikerade gator och vägar löper störst risk. Barnen som är en annan känslig grupp riskerar en försämrad utveckling av lungornas funktion. Minskade luftföroreningar från trafiken skulle bidra till att färre barn drabbas av astma.

## 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 2014:1. 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 (2013:11) 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 luftkvaliteten 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
- bedöma utvecklingen över tid
- verifiera modellberäkningar
- ta fram åtgärder som syftar till att minska miljö- och hälsopåverkan
- 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 planerade åtgärder. Exempel på beräkningar ges i bilaga 9.

## Mätstationer och mätkomponenter

Mätningar utförs både av luftföroreningar och av meteorologi. Luftföroreningarna som mäts i staden 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 mätstationer 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)

**Tabell 1.** Mätstationer och mätkomponenter vid Stockholms stads fyra fasta mätstationer samt fyra av mätstationerna som drivs av Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund.

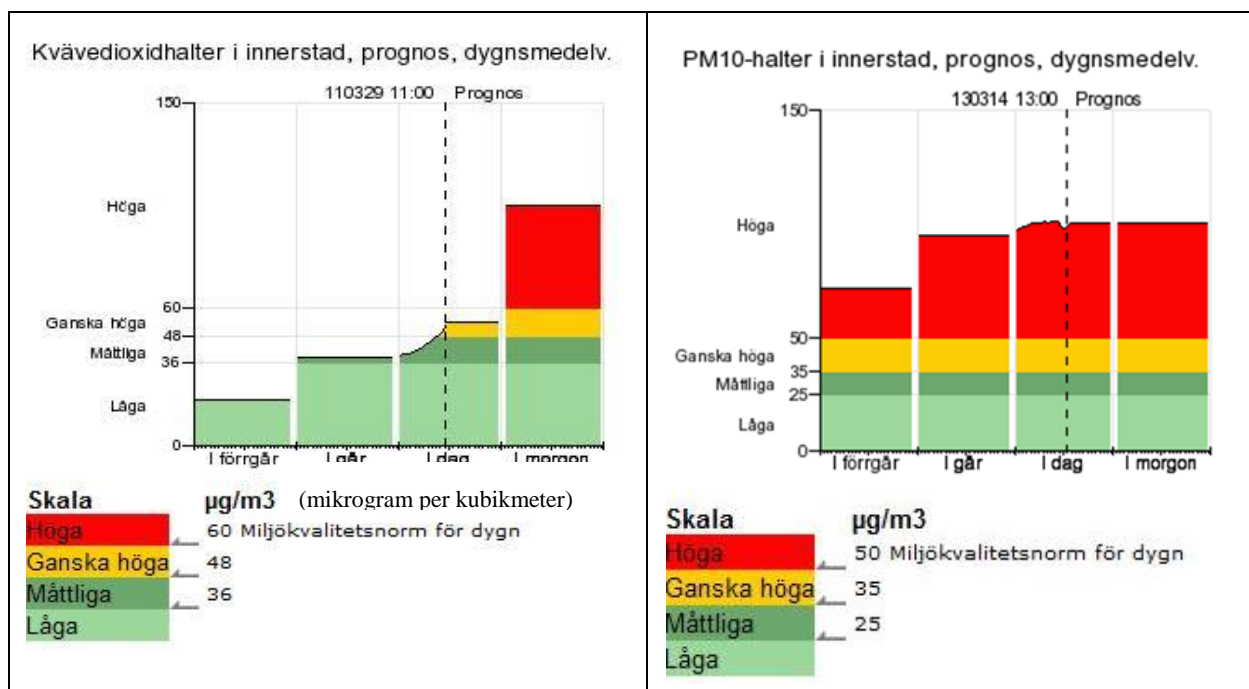
Mätstation: Områdestyp:	Horns- gatan Inner- stad gata och tak	Svea- vägen Inner- stad gata och tak	Norr- lands- gatan Inner- stad gata	Folk- unga- gatan Inner- stad gata	Torkel Knuts- sonsg. Innerstad tak, urban bakgrund	Kanaan Friluft- område	Hög- dalen Förorts- sområde	Norr Malma Regional bakgrund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

## 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). Även antal överskridanden av normvärden redovisas kontinuerligt i enlighet med förordningen.

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.



**Figur 1.** Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds information om aktuell luftkvalitet och prognoser för huvudgator i Stockholms stad. Informationen finns tillgänglig på [www.slb.nu/lvf](http://www.slb.nu/lvf).

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

Kväveoxider, NO<sub>x</sub> består av kväveoxid, NO och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. Utsläppen i staden kommer främst från vägtrafiken. Huvuddelen av fordonens utsläpp av kväveoxider (ca 80 %) är kväveoxid, 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 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>.

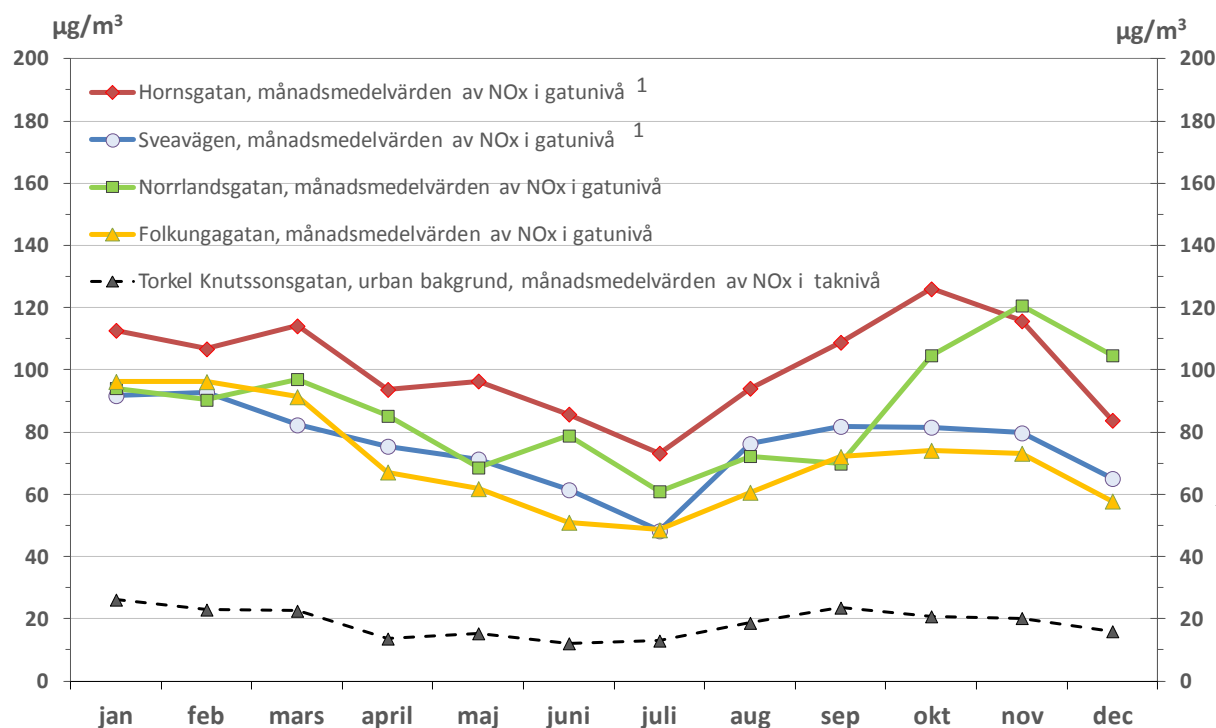
### Mätresultat – kväveoxider, NO<sub>x</sub> år 2013

I Figur 2 och Tabell 2 redovisas 2013 års mätningar för halter av kväveoxider i mikrogram per kubikmeter. För alla månader förutom november noterades det högsta månadsmedelvärdet på Hornsgatan. De höga värdena beror på att gatan har mycket trafik i förhållande till att gaturummet är smalt och omgivet av höga byggnader (se mätplatsbeskrivning i bilaga 5).

Årets högsta månadsmedelvärde av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, uppmättes i oktober på Hornsgatan. Höga halter uppmättes även på Norrlandsgatan under november. De lägsta halterna registrerades som vanligt i juli p.g.a. mindre trafik. För mätningarna kan ses ett mönster där NO<sub>x</sub>-halterna är högre den kallare årstiden. Det beror på att utsläppen av luftföroreningar ökar vid kallt väder samtidigt som utvädringen försämras (se temperaturer på s.64-66).

Halterna vid stadens fyra mätstationer i gatunivå är ungefär 4-7 gånger högre än i bakgrunds-nivån, vilken representeras av mätningen i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

I bilaga 1 redovisas 2013 års uppmätta dygnsmedelvärden av kväveoxider i gatunivå uppdelade på lokalt bidrag samt urban och regional bakgrundshalt.



Figur 2. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, under år 2013 (mikrogram per kubikmeter).

1) Genomsnitt av två mätpunkter på motsatt sida av gatan

Tabell 2. Mätresultat för halter av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, under år 2013 (mikrogram per kubikmeter).

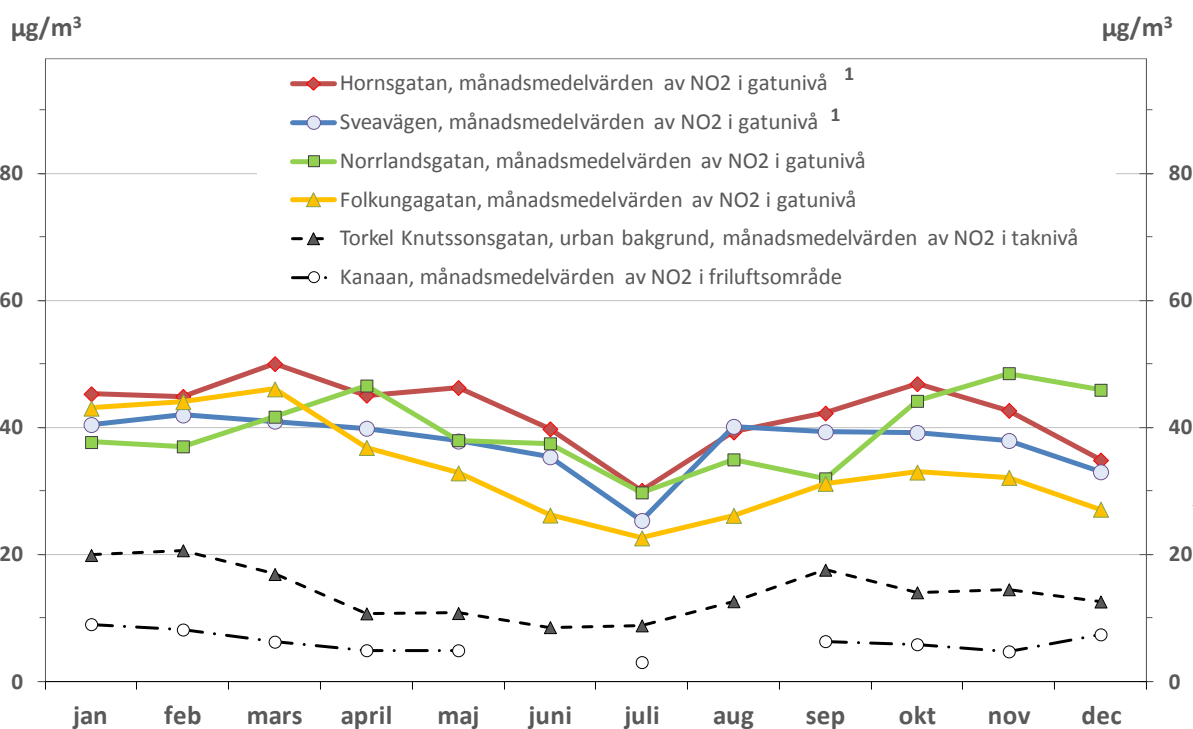
Kväveoxider, NO <sub>x</sub> år 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	Horns- gatan <sup>1)</sup> (gatunivå)	Svea- vägen <sup>1)</sup> (gatunivå)	Norrlands- gatan (gatunivå)	Folkunga- gatan (gatunivå)	Torkel Knutssons- gatan (bakgrund, taknivå)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>122</b>	<b>82</b>	<b>87</b>	<b>71</b>	<b>19</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>1310</b> (15 mar)	<b>1182</b> (8 mar)	<b>937</b> (2 okt)	<b>510</b> (9 apr)	<b>363</b> (2 okt)
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>367</b> (15 mar)	<b>250</b> (25 jan)	<b>225</b> (29 nov)	<b>192</b> (24 jan)	<b>104</b> (25 jan)
<b>176:e högsta timmedelvärde</b>	<b>423</b>	<b>324</b>	<b>292</b>	<b>233</b>	<b>85</b>
<b>8:e högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>268</b>	<b>189</b>	<b>188</b>	<b>155</b>	<b>56</b>

1) Gatusida med det högsta mätvärdet redovisas.

## Mätresultat – kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013

Ungefär 40-50 % av uppmätta halter 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.50). I Figur 3 och Tabell 3 redovisas 2013 års mätningar av kvävedioxid. Månadsmedelvärdena uppvisar en relativt jämn variation över året. Det högsta månadsmedelvärdet i gatunivå i innerstaden uppmättes vid mätstationen på Hornsgatan under den ozonrika månaden mars. Liksom för NO<sub>x</sub> förekommer lägre halter i juli vilket främst beror på mindre trafik.

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



Figur 3. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, under år 2013.

Tabell 3. Mätresultat för halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, under år 2013.

Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan <sup>1)</sup> (gatunivå)	Sveavägen <sup>1)</sup> (gatunivå)	Norrlandsgatan (gatunivå)	Folkungagatan (gatunivå)	Torkel Knutsgatan (bakgrund, taknivå)	Kanaan (friluftsområde)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>46</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>6,0</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>239</b> (3 mar)	<b>199</b> (8 mar)	<b>154</b> (2 okt)	<b>186</b> (21 jan)	<b>99</b> (25 feb)	-
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>108</b> (15 mar)	<b>82</b> (25 jan)	<b>77</b> (15 mar)	<b>79</b> (15 mar)	<b>54</b> (25 jan)	-
<b>176:e högsta timmedelvärde</b>	<b>115</b>	<b>109</b>	<b>97</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	-
<b>8:e högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>85</b>	<b>69</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>39</b>	-

1) Gatusida med det högsta mätvärdet redovisas.

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>). Det finns fem olika normvärden omfattande skydd av människors hälsa under både lång och kort tid. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att uppnå en låg genomsnittlig långvarig exponering av luftföroreningar (motsvarar årsmedelvärdet) samt att minimera antalet tillfällen då människor utsätts kortvarigt för höga luftföroreningshalter (dygns- och timmedelvärde). För att en miljö kvalitetsnorm ska klaras får inget av normvärdena överskridas.

Miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid till skydd för människors hälsa överskreds år 2013 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

På Hornsgatan överskreds miljö kvalitetsnorm och EU-norm för årsmedelvärde (Tabell 4) samt miljö kvalitetsnorm för höga dygns- och timmedelvärdet (Tabell 5). På Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan klarades miljö kvalitetsnorm och EU-norm för årsmedelvärde (Tabell 4), medan miljö kvalitetsnorm för höga tim- och dygnsmedelvärdet överskreds (Tabell 5). EU-norm för höga tim- och 3-timmarsmedelvärdet klarades vid alla mätstationer (Tabell 6).

Tabell 4. Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen och EU-normen. Rött mätvärde innebär att normen överskrids.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsgatan 2013 (µg/m <sup>3</sup> )		Sveavägen 2013 (µg/m <sup>3</sup> )		Norrlandsgatan 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	Folkungagatan 2013 (µg/m <sup>3</sup> )
			nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 29	nr 53
<b>40</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>33</b>

**Tabell 5.** Jämförelse av uppmätta tim- och dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013 med motsvarande värden för miljö kvalitetsnormen. Rött mätvärde innebär att normen överskrids.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsnormens värde 2013:					
			Hornsgatan		Sveavägen		Norrlands-gatan	Folkunga-gatan
			nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 29	nr 53
<b>90</b>	1 tim	Värdet får överskridas <b>max.175 timmar</b> per år	<b>762</b>	<b>381</b>	<b>551</b>	<b>331</b>	<b>295</b>	<b>294</b>
<b>60</b>	1 dygn	Värdet får överskridas <b>max. 7 dygn</b> per år	<b>74</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>18</b>

**Tabell 6.** Jämförelse av uppmätta timmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013 med motsvarande värden för miljö kvalitetsnormen och EU-gränsvärdet.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsnormens värde 2013:					
			Hornsgatan		Sveavägen		Norrlands-gatan	Folkunga-gatan
			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 överskridas <b>max.18 timmar</b> per år	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Överskridande av miljö kvalitetsnormen sker inte bara vid mätstationerna. Enligt beräkningar av kvävedioxidhalter år 2010 överskreds miljö kvalitetsnormen längs ca 25 km väg i Stockholms stad. Det motsvarar ca 1,6 % av kommunens ca 1570 km gator och vägar (se karta i bilaga 9). Antalet boende i staden med halter över miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid har beräknats till ca 9 000.

Regeringen fastställde ett åtgärdsprogram för kvävedioxid i Stockholms län år 2004 (se bilaga 10). Åtgärderna hade inte tillräcklig effekt på halterna i staden och ett reviderat åtgärdsprogram togs därför fram av Länsstyrelsen under år 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 miljö kvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> klaras i Stockholm, utan ytterligare åtgärder krävs.

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid

Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer än miljö kvalitetsnormerna uppnås vad gäller bl.a. kvävedioxid. 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 till år 2020. Miljö kvalitetsnormerna tillsammans med åtgärdsprogrammen fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålen.

Miljö kvalitetsmålet för kvävedioxid klarades inte under år 2013. Både årsmedelvärdet och målvärdet för höga dygnsmedelvärden överskreds kraftigt vid stadens mätstationer på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan.

**Tabell 7.** Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2013.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Hornsgatan 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Sveavägen 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Norrlands-gatan 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Folkunga-gatan 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
			nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 29	nr 53
<b>20</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	<b>46</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>33</b>

**Tabell 8.** Jämförelse av uppmätta dygnsmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> år 2013 med motsvarande värden för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2013.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g NO}_2/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljö kvalitetsmålet värde 2013:					
			Hornsgatan		Sveavägen		Norrlands-gatan	Folkunga-gatan
			nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 29	nr 53
<b>60</b>	1 tim	Värdet får överskidas <b>max. 175 tim.</b> per år	<b>2490</b>	<b>1736</b>	<b>2023</b>	<b>1411</b>	<b>1698</b>	<b>1021</b>



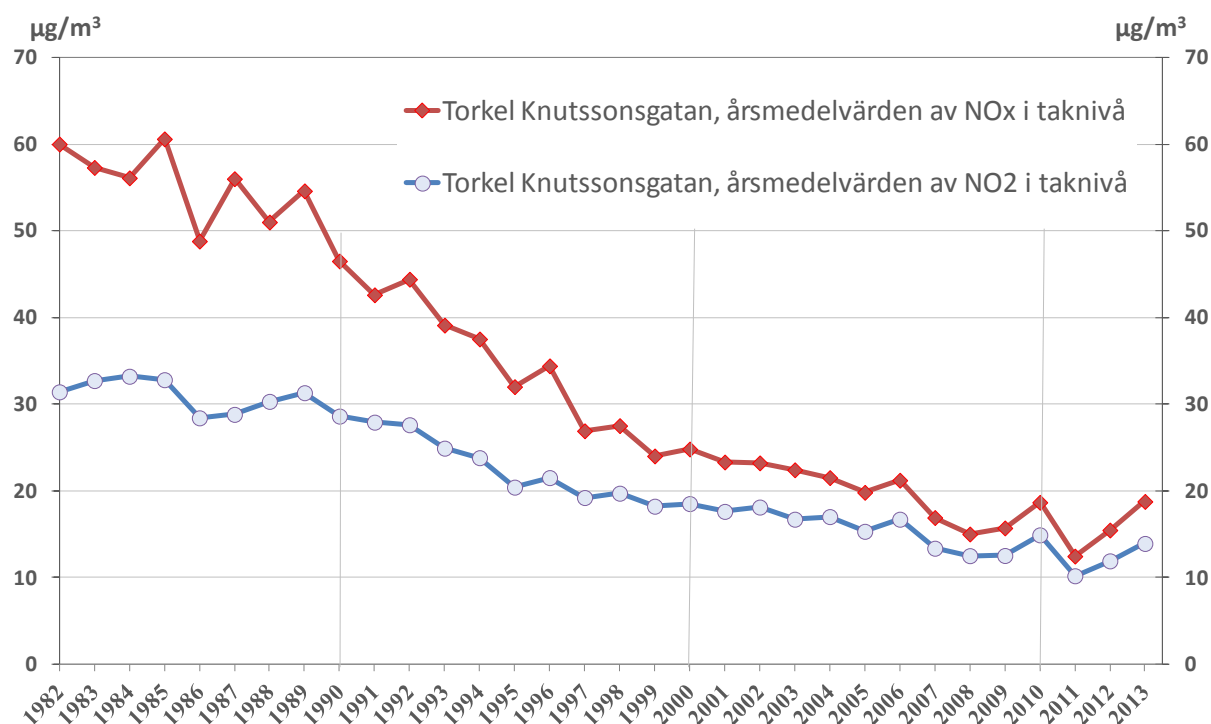
## Kväveoxider och kvävedioxid - trender

### Torkel Knutssonsgatan 1982-2013

Mätserien på Torkel Knutssonsgatan, i taknivå på Södermalm, avspeglar utvecklingen för stadens urbana bakgrundsluft. Förbättringen av kväveoxidhalterna var störst 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 början av 1980-talet har de genomsnittliga kvävedioxidhalterna i stadens bakgrundsluft halverats.

Sedan år 2000 har halterna av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i stadens bakgrundsmiljö minskat med ca 20-25 %. Förbättringen beror bl.a. på fortsatt skärpta avgaskrav för nya fordon, trängselskattens införande och en större andel miljöbilar i staden.

År 2013 uppmättes relativt höga halter av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) på Torkel Knutssonsgatan. Nivåerna är ungefär som år 2010, som var ett ovanligt kallt år med låga vindhastigheter, dvs. var ogynnsamt från luftföroreningssynpunkt. År 2013 var däremot i stort sett normalt med avseende på temperaturer och vindhastigheter. En förklaring till de relativt höga nivåerna och att trendkurvan på Torkel Knutssonsgatan har planat ut tros bland annat vara den ökade dieselandelen i Stockholmsregionen. Dieselmotorer har högre utsläpp av både kväveoxider och kvävedioxid jämfört med bensinmotorer.



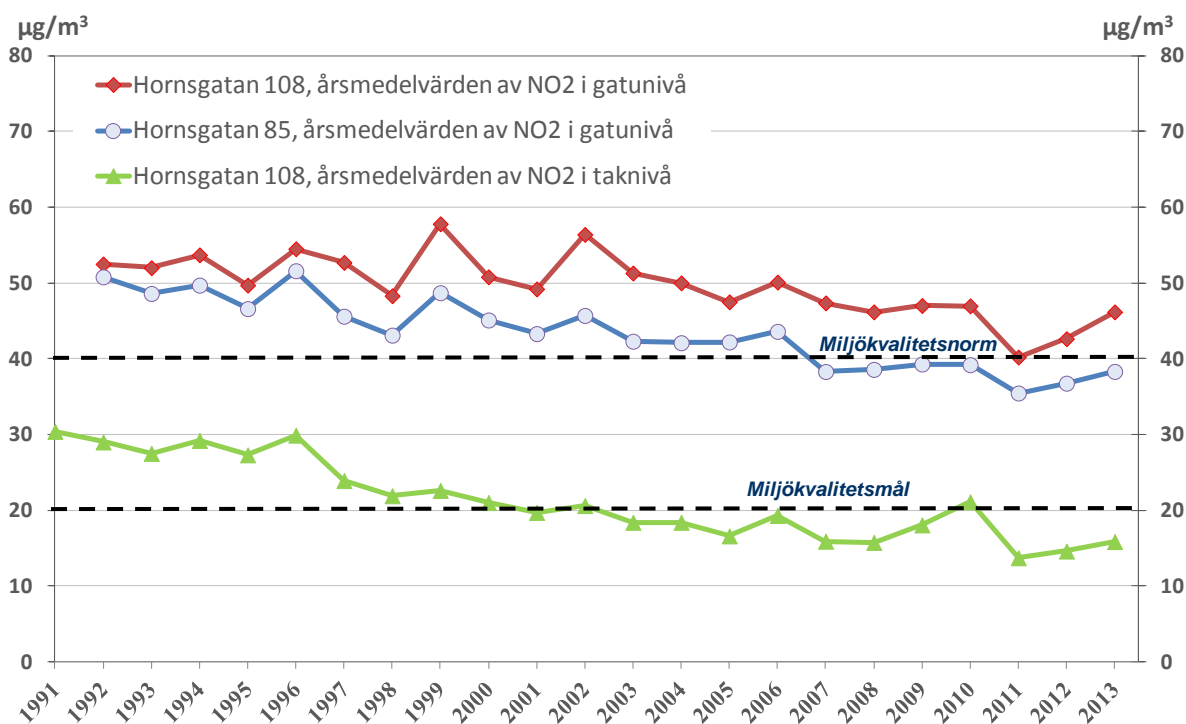
**Figur 4.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, åren 1982-2013 vid Luftvårdsförbundets mätstation i taknivå på Torkel Knutssonsgatan, Södermalm.

## Hornsgatan 1991-2013

Även vid mätstationen på Hornsgatan uppmättes relativt höga årsmedelvärden av kvävedioxid år 2013. Vid jämförelse med motsvarande halter i början av 1990-talet har halterna minskat med ca 10 % vid mätpunkten på den norra sidan (Hornsgatan 108) och ca 25 % på den södra sidan (Hornsgatan 85). Vid mätpunkten i taknivå på Hornsgatan har halterna halverats sedan 1992.

Att halterna har hållit sig på en ganska hög nivå (framförallt i gatunivå) förklaras av den förändrade fordonsparken 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. Ozonhalterna i Stockholms bakgrundsluft ökade fram till mitten av 2000-talet (se s.53).

Effekten av den ökade dieselandelen märks främst nere i trånga gaturum som t.ex. Hornsgatan, men även längs andra innerstadsgator. Analyser 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 år 2009 har antalet dieselpersonbilar i trafik i staden fördubblats, från ca 50 000 till ca 100 000 (år 2012).



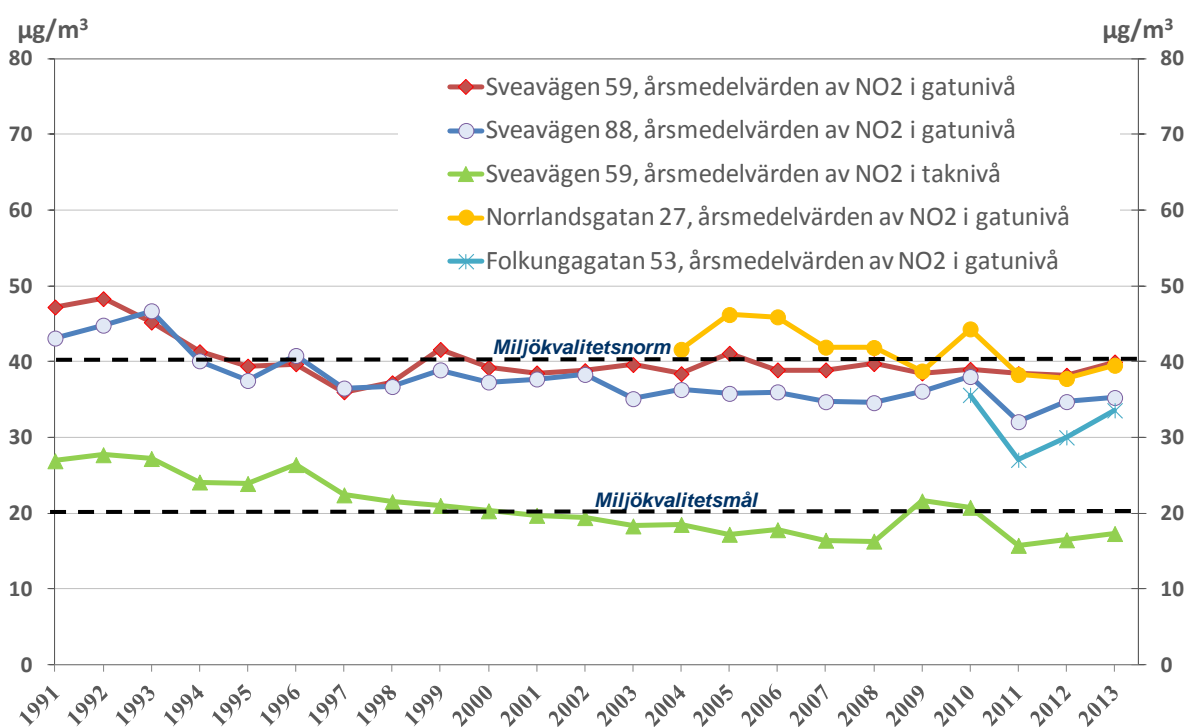
**Figur 5.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid åren 1991-2013 vid mätstationen på Hornsgatan (3 mätpunkter).

## Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan 1991-2013

Även vid mätstationerna på Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan uppmättes relativt höga kvävedioxidhalter under 2013.

Vid mätstationen i gatunivå på Sveavägen har kvävedioxidhalterna sedan början av 1990-talet minskat med ca 15-20 %. På Norrlandsgatan har kvävedioxidhalterna minskat med ca 5 % sedan 2004. Både på Norrlandsgatan och på Sveavägen har nivåerna länge legat runt normvärdet 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Liksom för Hornsgatan beror den uteblivna haltminskningen på den ökade diesellandelen och på mer ozon i luften. På Sveavägen har dessutom den dieseldrivna busstrafiken ökat sedan 2005 i och med Stockholmsförsöket.

För att miljö kvalitetsmålet Frisk luft ska klaras vid mätstationerna i gatunivå måste halterna av kvävedioxid halveras.



**Figur 6.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid åren 1991-2013 vid mätstationerna på Sveavägen (3 mätpunkter), Norrlandsgatan och Folkungagatan (en mät punkt vardera).

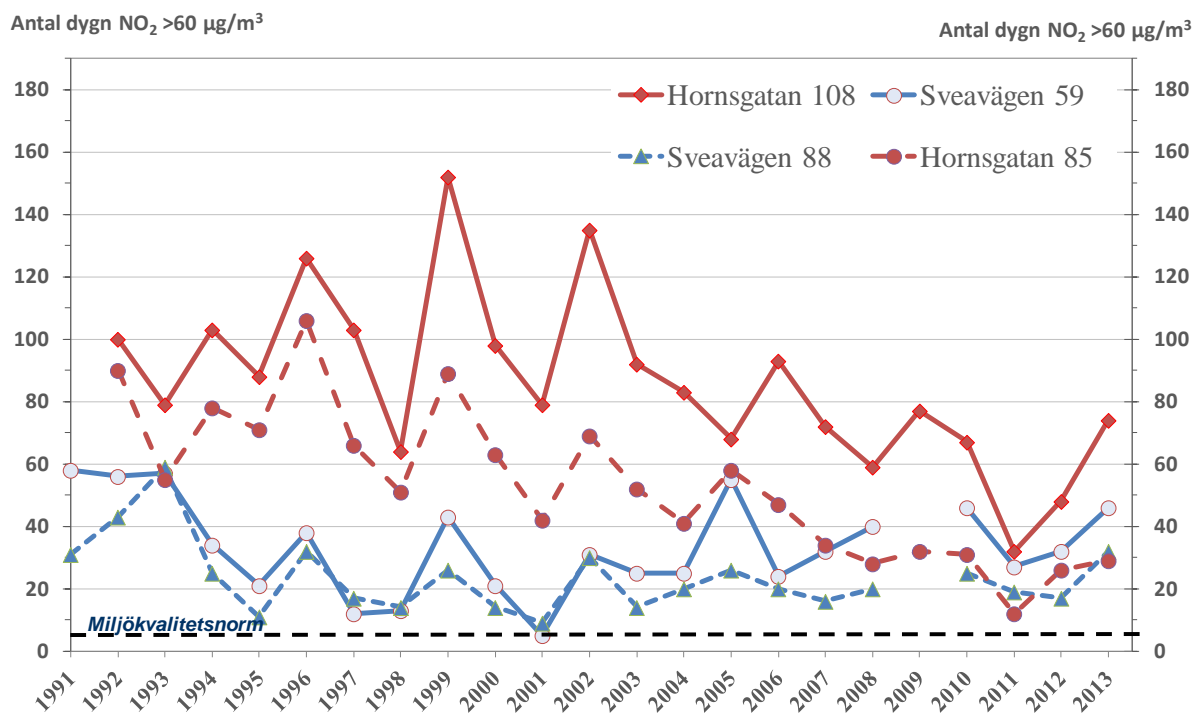
## Höga dygnsmedelvärden 1991-2013

Figur 7 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 överskridas maximalt 7 dygn per år.

På Hornsgatan 108 (norra sidan) överskreds normvärdet för kvävedioxid under ungefär 100 dygn per år fram till början av 2000-talet. Åren 2005-2010 var antalet överskridanden ca 70 per år. År 2013 registrerades 74 dygn, vilket är det högsta antalet sedan år 2009. För Sveavägens mätpunkter kan ingen tydlig nedåtgående trend ses: 46 respektive 32 dygn hade halter över  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2013.

För alla fyra mätpunkter kan man se tydliga effekter av höga ozonhalter under åren 1996, 1999 och 2002 (se även s.53). Trafikminskningen på Hornsgatan sedan 2004 (se s.82) 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.



**Figur 7.** Trend för antalet dygnsmedelhalter av kvävedioxid högre än normvärdet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , åren 1991-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan (2 mätpunkter i gatunivå) och Sveavägen (2 mätpunkter i gatunivå). Normvärdet får överskridas maximalt 7 dygn per år för att klaras.

## Partiklar, PM10

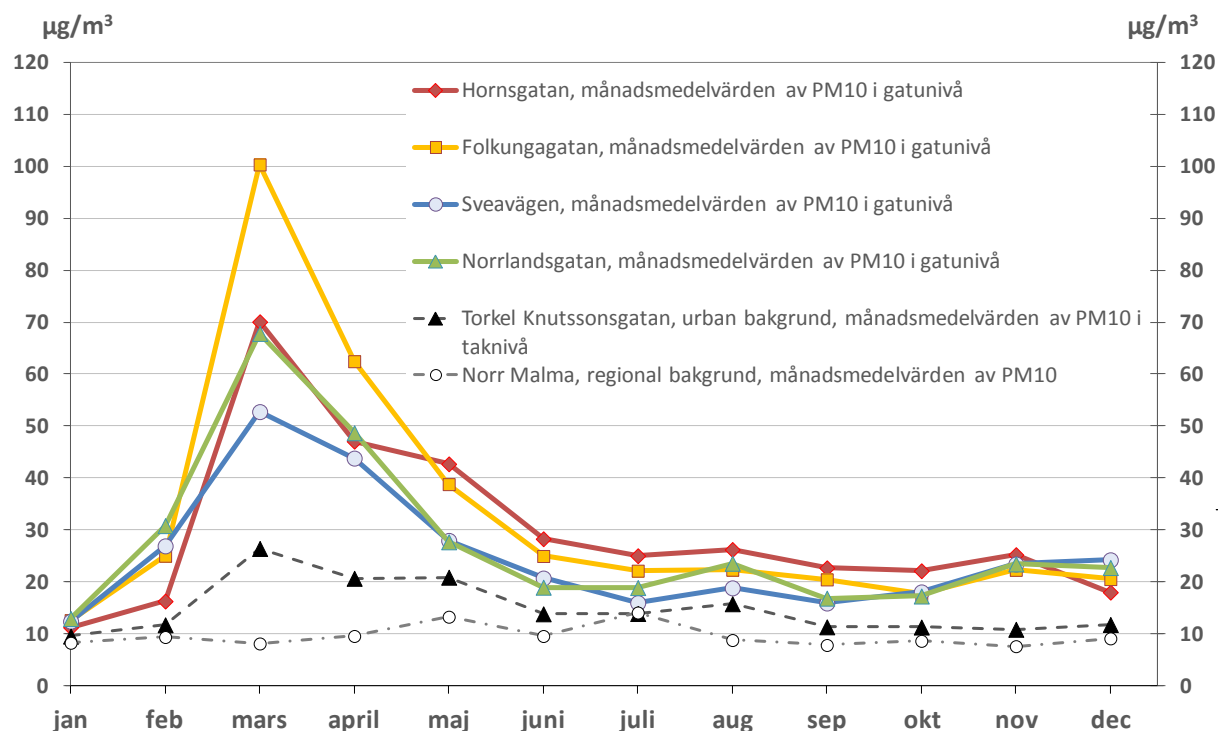
Stadsluften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. Partiklar brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilka omfattar alla partiklar mindre än 10 respektive 2,5  $\mu\text{m}$  i diameter ( $\mu\text{m}$  = tusendels millimeter). Massan av PM10 består främst av slitagepartiklar. Slitaget kommer främst från vägbanorna, men även från fordonens bromsar och däck. Sand på vägbanan kan malas ner, framförallt av dubbade vinterdäck, och bidra till förhöjda halter. Uppmätt totalhalt av PM10 består också av lokala avgaspartiklar samt intransport av partiklar från utsläpp i andra länder. Partiklar, PM2.5 beskrivs på s.29.

### Mätresultat - PM10 år 2013

I Figur 8 och Tabell 9 redovisas 2013 års mätningar av partiklar, PM10. Som vanligt var PM10-halterna i staden förhöjda under senvinter 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.

Vid samtliga mätstationer noterades det högsta månadsmedelvärdet i mars. Under månaden var nederbörden väldigt låg (se s.74) och vägbanorna var torra (se s.75-76). Dammbindningsåtgärder på Hornsgatan och Sveavägen gjorde ändå att halterna var relativt låga och det högsta månadsmedelvärdet noterades vid mätstationen på Folkungagatan (Folkungagatan och Norrlandsgatan var referensgator utan dammbindningsåtgärder våren 2013). Under sommarperioden var PM10-halterna låga i staden. När dubbdäcksäsongen började på senhösten uppmättes något högre värden i november.

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



Figur 8. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av partiklar, PM10, under år 2013.

Tabell 9. Mätresultat för halter av partiklar, PM10, under år 2013.

Partiklar, PM10 år 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Horns- gatan (gatunivå)	Svea- vägen (gatunivå)	Norrlands- gatan (gatunivå)	Folk- unga- gatan (gatunivå)	Torkel Knuts- sonsgatan (taknivå)	Norr Malma (landsbygd, Uppland)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>9,4</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>396</b> (22 mar)	<b>257</b> (25 mar)	<b>432</b> (4 jul)	<b>494</b> (26 mar)	<b>143</b> (25 mar)	<b>116</b> (9 jul)
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>127</b> (7 mar)	<b>122</b> (4 mar)	<b>151</b> (8 mar)	<b>209</b> (25 mar)	<b>57</b> (15 mar)	<b>45</b> (9 jul)
<b>36:e högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>63</b>	<b>25</b>	<b>14</b>

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

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

I Tabell 10 och Tabell 11 jämförs 2013 års mätresultat av PM10 med motsvarande miljö kvalitetsnorm (även EU-norm). Under året överskreds miljö kvalitetsnormen vid mätstationerna på Hornsgatan, Norrländsgatan och Folkungagatan. Däremot klarades normen på Sveavägen (normvärdet för dygn tangerades). Antal överskridanden av dygnsmedelvärdet vid mätstationerna var 35-52 mot tillåtna 35 dygn. Det var fler än år 2012 som hade 24-39 dygn med överskridanden men färre än 2011 som hade 38-58 dygn.

Tabell 10. Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM10, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnorm och EU-norm.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM10}/\text{m}^3$ )	Medel- värdes- tid	Anmärkning	Hornsgatan gatunivå	Sveavägen gatunivå	Norrlands- gatan gatunivå	Folkunga- gatan gatunivå
<b>40</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>33</b>

Tabell 11 Jämförelse av uppmätta dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnorm och EU-norm. Rött mätvärde innebär att normvärdet överskrids.

Miljö kvalitetsnor- m och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM10}/\text{m}^3$ )	Medel- värdes- tid	Anmärkning	Antal dygn över miljö kvalitetsnormens värde år 2013:			
			Hornsgatan gatunivå	Sveavägen gatunivå	Norrlands- gatan gatunivå	Folkunga- gatan gatunivå
<b>50</b>	1 dygn	Värdet får överskidas <b>max.</b> <b>35 dygn</b> per år	<b>43</b>	<b>35</b>	<b>39</b>	<b>52</b>

Enligt haltberäkningar av PM10 för år 2010 överskreds miljö kvalitetsnormen sammanlagt längs ca 40 km väg i Stockholms stad. Det motsvarar ca 2,5 % av kommunens ca 1570 km gator och vägar (se karta i bilaga 9). Antalet boende i staden med halter över miljö kvalitetsnormen för PM10 beräknades till ca 14 000.

Regeringen fastställde under år 2004 ett åtgärdsprogram för partiklar, PM10 i Stockholms län (se bilaga 10). Ett nytt åtgärdsprogram togs fram av Länsstyrelsen i december 2012 (se bilaga 11). Åtgärderna i början av år 2013 innebar dammbindning med kalciummagnesiumacetat (CMA) och städning på Hornsgatan och Sveavägen. Från oktober 2013 utökades åtgärderna till att omfatta 34 huvudgator i Stockholms innerstad där PM10-normen beräknas överskridas. I åtgärderna ingår också att Trafikkontoret tillämpar tidig sandupptagning på våren.

Frågan om dubbdäcksförbud på ytterligare två gator har hänskjutits till regeringen, som dock ännu inte har avgjort frågan. Regeringen har beslutat om att tillsätta en utredning som ska ta fram förslag på hur partikelhalterna i bland annat Stockholm ska minskas. Utredningen ska till exempel titta på om det går att införa en skatt för dubbdäck i Stockholm. Regeringens utredning ska vara klar 31 mars 2015. För att nå miljömålen krävs en kombination av åtgärder varav den viktigaste är att minska dubbdäcksandelarna.

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10

Från hälsosynpunkt ska strängare nivåer än miljö kvalitetsnormerna 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 och åtgärdsprogrammen fungerar 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, Norrlandsgatan och Folkungagatan under 2013 (Tabell 12 och Tabell 13).

**Tabell 12.** Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM10 år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2013.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM10}/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Hornsgatan gatunivå	Sveavägen gatunivå	Norrlands-gatan gatunivå	Folkunga-gatan gatunivå
<b>15</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>33</b>

**Tabell 13.** Jämförelse av uppmätta dygnsmedelhalter av partiklar, PM10 år 2013 med motsvarande värden för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2013.

			Antal dygn över miljö kvalitetsmålet värde år 2013:			
Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM10}/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Hornsgatan gatunivå	Sveavägen gatunivå	Norrlands-gatan gatunivå	Folkunga-gatan gatunivå
<b>30</b>	1 dygn	Värdet får överskidas <b>max. 35 dygn</b> per år	<b>138</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>113</b>

## Partiklar, PM10 – trender

Halterna av partiklar, PM10, har minskat i staden p.g.a. minskad intransport och att dubbdäcksandelarna har minskat (även före dubbdäcksförbudet på Hornsgatan). Fortfarande är dock dubbdäcksanvändningen för hög, vilket innebär att det svårt att klara normen för antalet höga dygnsmedelvärden även med dammbindnings- och städåtgärder.

I Figur 9 redovisas trender för uppmätta årsmedelvärden. Halterna har minskat med ungefär 25-35 % under 2000-talet vid stadens mätstationer. Sedan år 2010 har halterna vid samtliga mätstationer legat runt 25-30  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  vilket innebär att årsnormen på 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  klaras med god marginal. I stadens bakgrundsmiljö (Torkel Knutssonsgatan) är minskningen av årsmedelvärdet ca 10 % under 2000-talet.

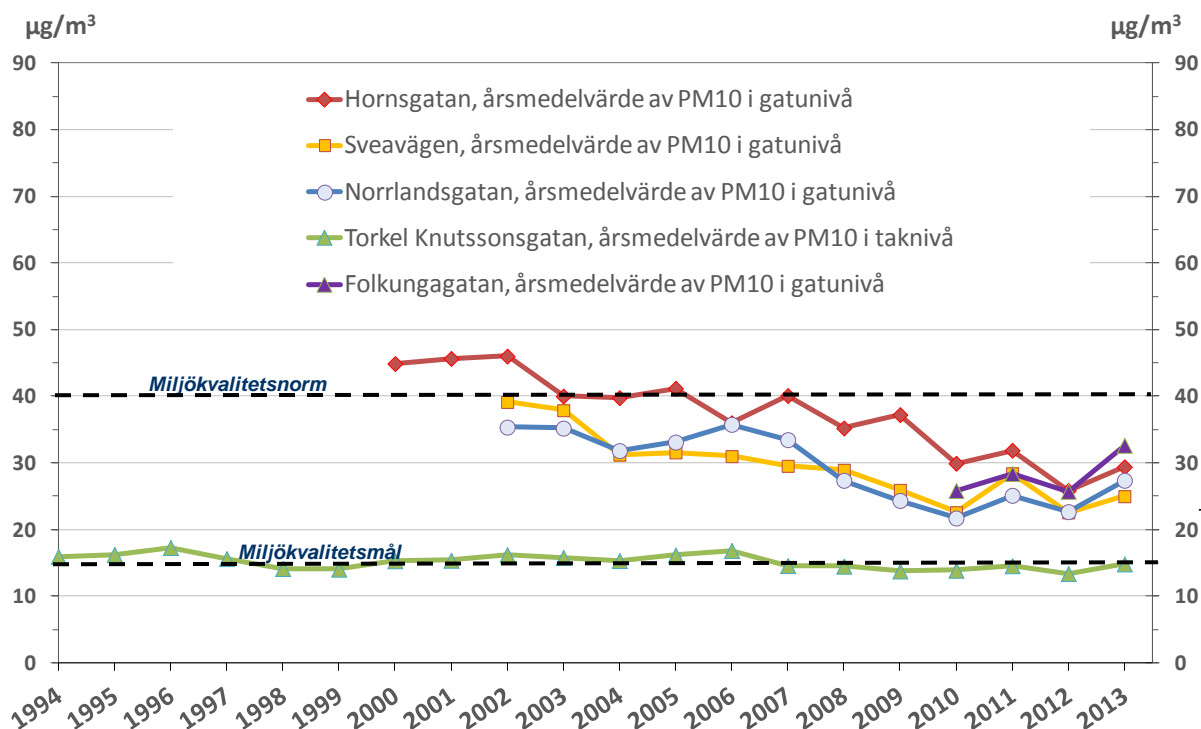
I Figur 10 redovisas trender för antalet dygnsmedelvärden över normvärdet 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Även antalet höga dygnsmedelvärden har minskat, men marginalen till normvärdet är mindre än för årsmedelvärdet och överskridande sker numera när de meteorologiska förutsättningarna under sensvinter och vår är sämre.

De minskade halterna av PM10 beror 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.79-80). Andra åtgärder som har satts in är dammbindning och effektivare städning. Även de senaste årens snöiga vintrar har bidragit till minskad uppvirvling av vägdamm och därmed lägre halter.

Lägre dubbdäcksandel på Hornsgatan sedan dubbdäcksförbudet infördes har minskat PM10-bildningen, men jämfört med 2011 och 2012 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 (vid oförändrad trafikmängd). 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 utreds för närvarande är lokala skatter på dubbdäck.

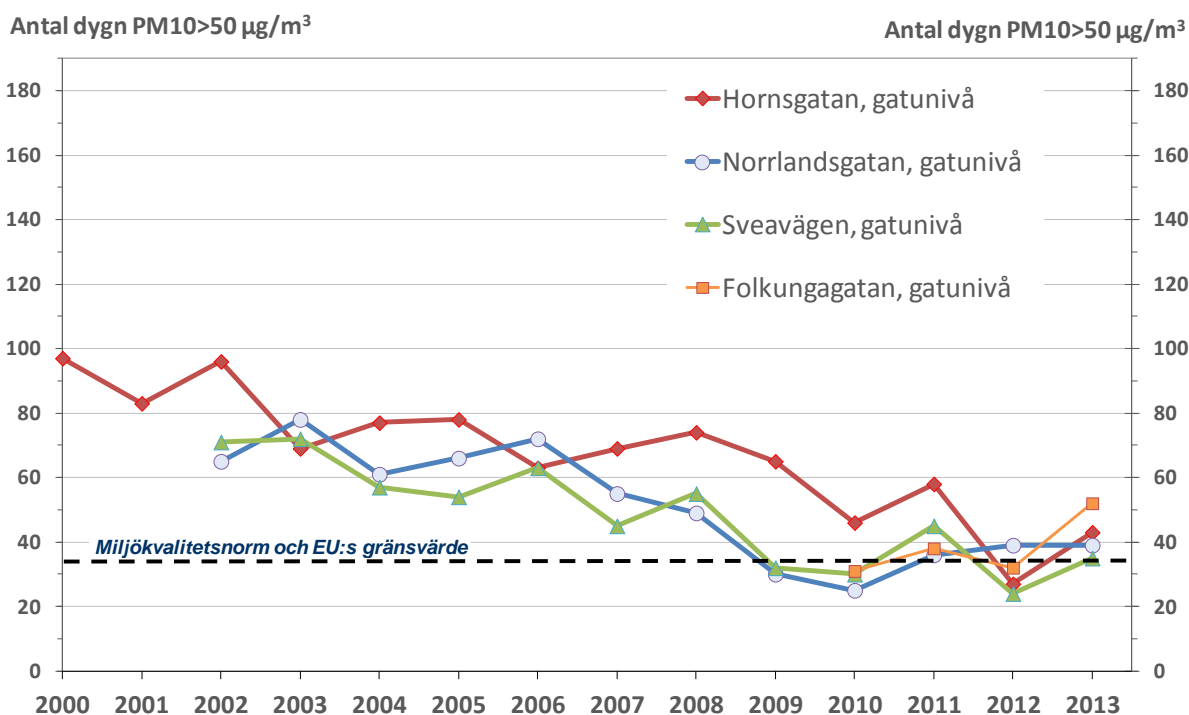


## Årsmedelvärden 1994-2013



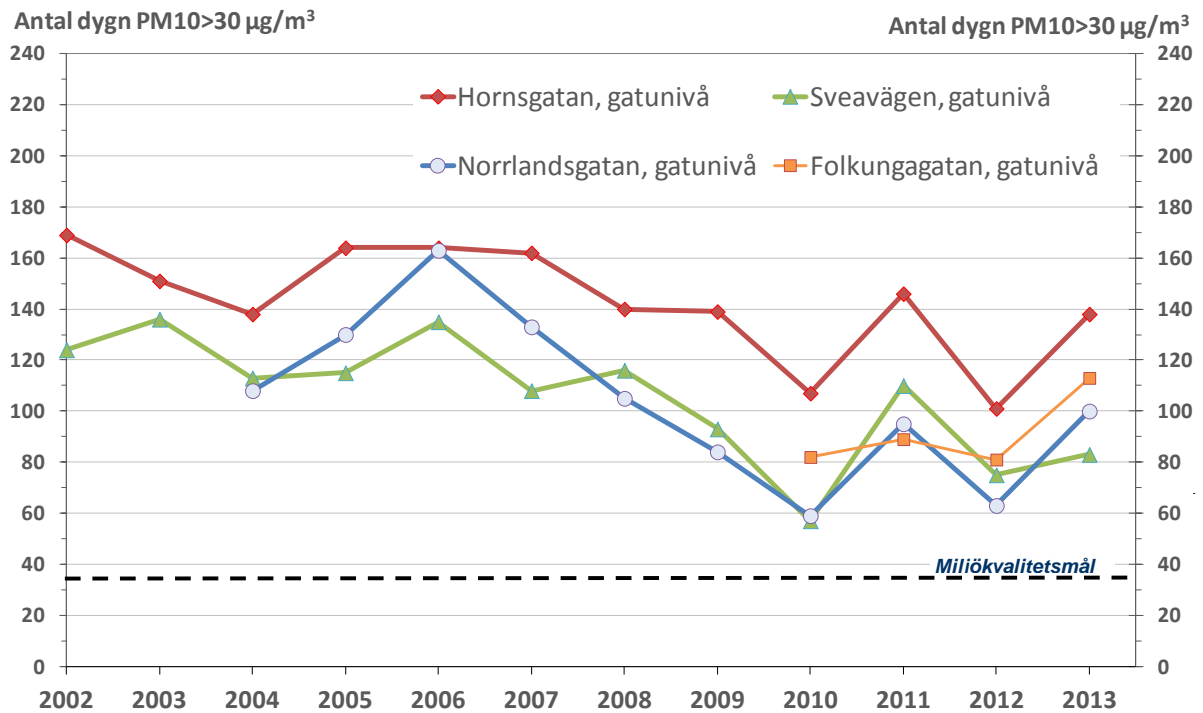
Figur 9. Trend för uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM10, åren 1994-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan (en mätpunkt vardera).

## Höga dygnsmedelvärden 2000-2013



Figur 10. Trend för antalet dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, högre än normvärdet 50 µg/m³, åren 2000-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan (en mätpunkt vardera). Normvärdet får överskridas maximalt 35 dygn per år för att klaras.

**Luften i Stockholm**  
 År 2013



**Figur 11.** Trend för antalet dygnsmedelhalter av partiklar, PM10, högre än miljö kvalitetsmålet 30 µg/m<sup>3</sup>, åren 2002-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan (en mätpunkt vardera). Målvärdet får överskridas maximalt 35 dygn per år för att klaras.

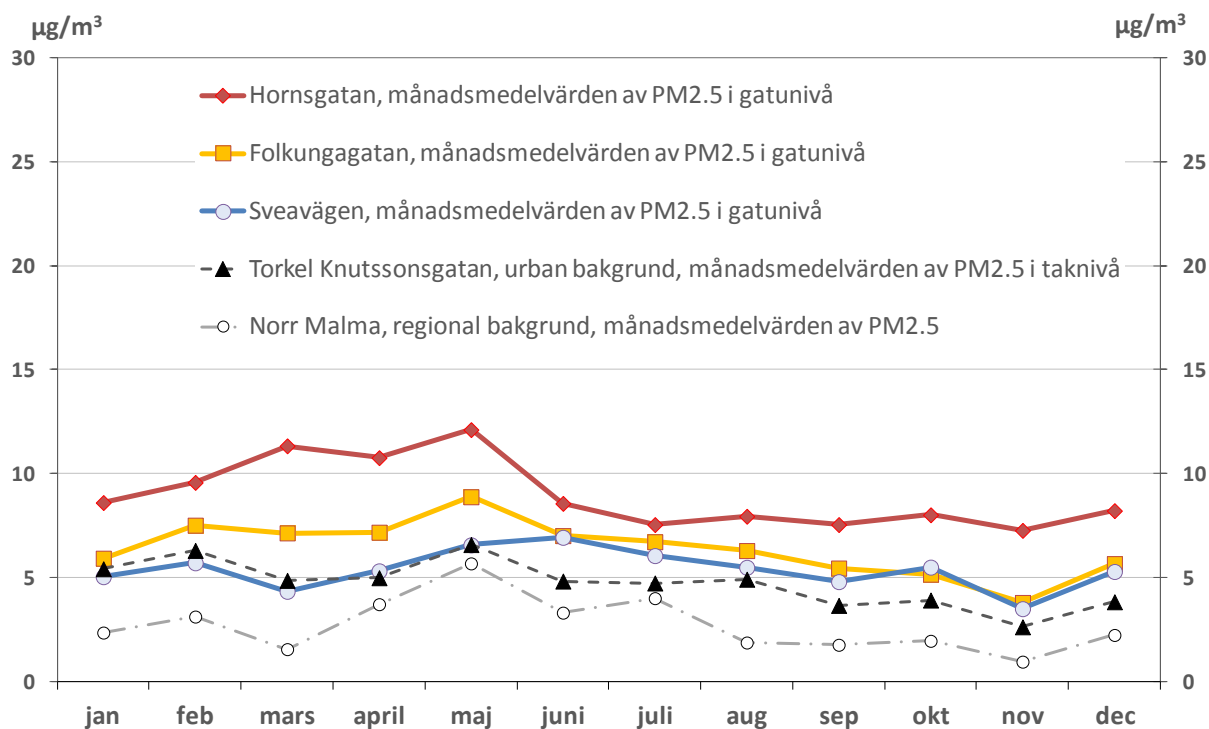
## Partiklar, PM2.5

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.

### Mätresultat - PM2.5 år 2013

I Figur 12 och Tabell 14 redovisas 2013 års mätningar av partiklar, PM2.5. Årets högsta månadsmedelvärde uppmättes i maj på Hornsgatan, men halterna var även höga under mars och april när vägbanorna var torra och dubbdäck fortfarande användes.

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.



Figur 12. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av partiklar, PM2.5, under år 2013.

**Tabell 14.** Mätresultat för halter av partiklar, PM2.5, under år 2013.

Partiklar, PM2.5 år 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>Horns- gatan</b> (gatunivå)	<b>Svea- vägen</b> (gatunivå)	<b>Folkunga- gatan</b> (gatunivå)	<b>Torkel Knutssons- gatan</b> (taknivå)	<b>Norr Malma</b> (landsbygd, Uppland)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>9,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,4</b>	<b>4,7</b>	<b>2,7</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>57</b> (23 aug)	<b>75</b> (4 aug)	<b>268</b> <sup>1)</sup> (14 apr)	<b>35</b> (1 jan)	<b>61</b> (2 nov)
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>25</b> (19 dec)	<b>23</b> (19 dec)	<b>23</b> (19 dec)	<b>20</b> (27 jan)	<b>20</b> (19 dec)
<b>36:e högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>13</b>	<b>9,3</b>	<b>11</b>	<b>8,0</b>	<b>6,8</b>

1) Det höga timmedelvärdet på Folkungagatan mättes upp när fotbollssupportrar tände bengaliska eldar.

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen 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 2013 klarades miljö kvalitetsnormen för partiklar, PM2.5, till skydd för människors hälsa vid mätstationerna i gatunivå 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).

**Tabell 15.** Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM2.5, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

<b>Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa</b> ( $\mu\text{g PM2.5}/\text{m}^3$ )	Medel- värdestid	Anmärkning	<b>Horns- gatan</b> gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>Svea- vägen</b> gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	<b>Folkunga- gatan</b> gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>25</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som ska underskridas	<b>9,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,4</b>

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM2.5

Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer än miljö kvalitetsnormerna uppnås vad gäller bl.a. partiklar, PM2.5. Sveriges riksdag har därför antagit miljö kvalitetsmålet Frisk luft.

Årsmedelvärdet  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  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.

Miljö kvalitetsmålet för PM2.5 avseende årsmedelvärde och höga dygnsmedelvärden klarades vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen och Folkungagatan under 2013.

**Tabell 16.** Jämförelse av uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM<sub>2,5</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsgatan gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Sveavägen gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Folkungagatan gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>10</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som ska underskridas	<b>9,0</b>	<b>5,4</b>	<b>6,4</b>

**Tabell 17.** Jämförelse av uppmätta dygnsmedelhalter av partiklar, PM<sub>2,5</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet.

Miljökvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g PM}_{2.5}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsgatan gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Sveavägen gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Folkungagatan gatunivå 2013 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>25</b>	1 dygn	Värdet får överskridas <b>max. 3 dygn</b> per år	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

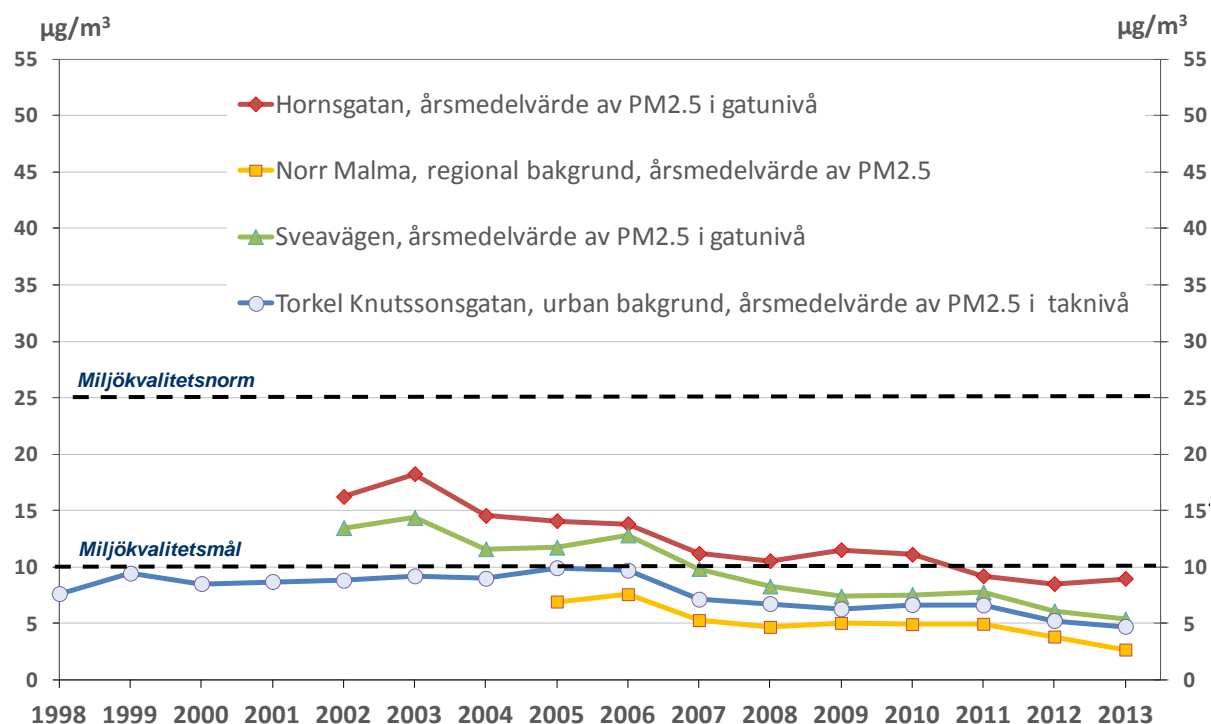
## Partiklar, PM<sub>2.5</sub> – trender

Sedan år 2002 har de genomsnittliga halterna av partiklar, PM<sub>2.5</sub>, i gatunivå minskat med 40-60 %. I urban bakgrund (taknivå, Torkel Knutssonsgatan) har PM<sub>2.5</sub>-halterna minskat med ungefär 40 % sedan år 1998. Fram till med år 2006 var dock halterna i stort sett oförändrade.

Halterna i den regionala bakgrundsmiljön (Norr Malma utanför Norrtälje) har minskat med 60 % sedan år 2005. Detta tyder på att intransporten av fina partiklar till Stockholmsområdet har minskat.

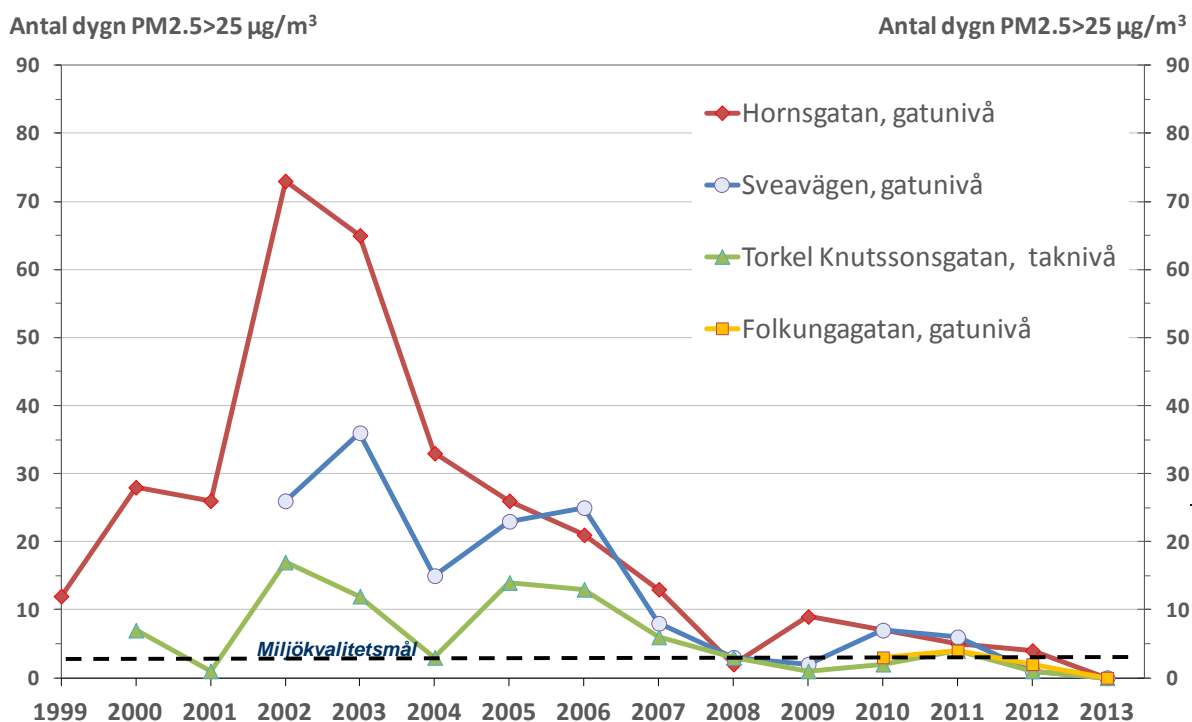
Även antalet höga dygnsmedelvärden av PM<sub>2.5</sub> har minskat och för första gången klarades miljökvalitetsmålet vid alla tre mätstationer år 2013.

## Årsmedelvärden 1998-2013



**Figur 13.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM2.5, åren 1998-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma.

## Höga dygnsmedelvärden 1999-2013



**Figur 14.** Trend för antalet dygnsmedelhalter av partiklar, PM2.5, högre än miljökvalitetsmålet 25 µg/m<sup>3</sup>, åren 1999-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan, Sveavägen, Folkungagatan och Torkel Knutssonsgatan.

## 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.

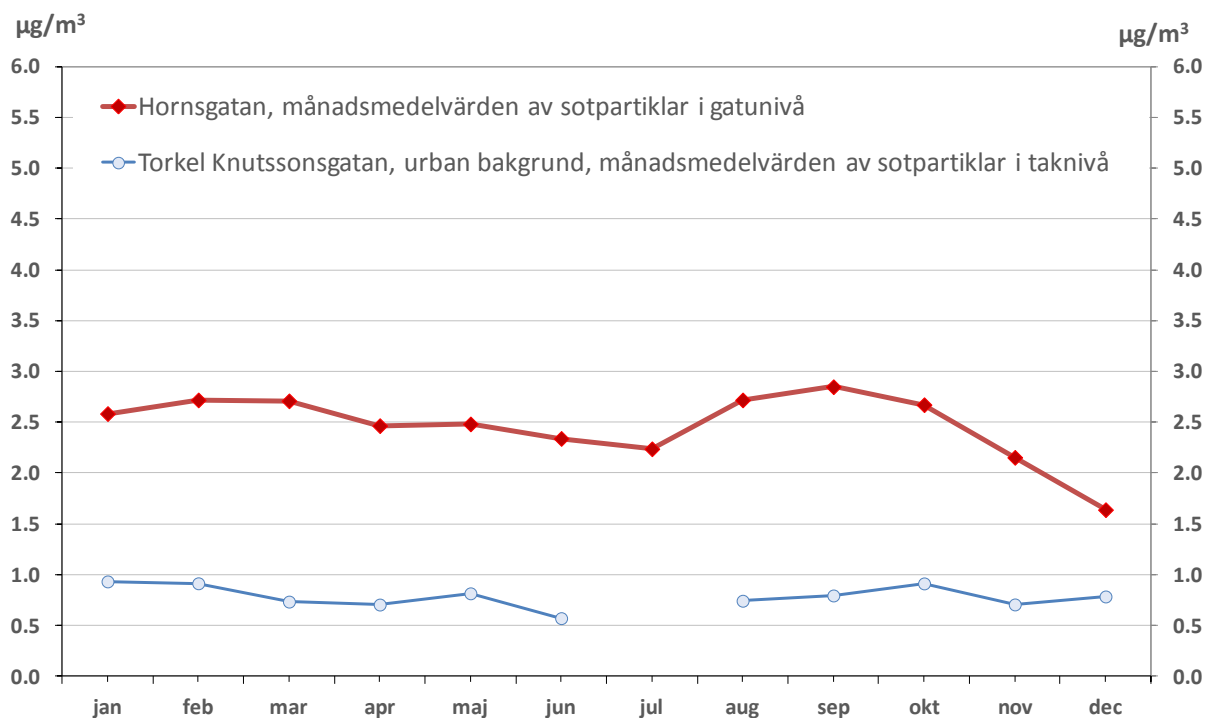
Sot bildas vid nästan all typ av förbränning. Nybildade sotpartiklar är väldigt små, 10-50 nm (nanometer, nano=10<sup>-9</sup>), men ute i luften klumpar de ihop sig och bildar kedjor bestående av väldigt många sotpartiklar. I Stockholm är det främst vägtrafik och vedeldning som bidrar till halterna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

### Mätresultat – sotpartiklar år 2013

I Figur 15 och Tabell 16 redovisas 2013 års mätningar av sotpartiklar. Det högsta månadsmedelvärdet uppmättes i september på Hornsgatan och i januari på Torkel Knutssongatan. 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.



**Figur 15.** Uppmätta månadsmedelvärden för halter av sotpartiklar under år 2013 vid mätstationerna på Hornsgatan (gatunivå) och Torkel Knutssongatan (taknivå, urban bakgrund).

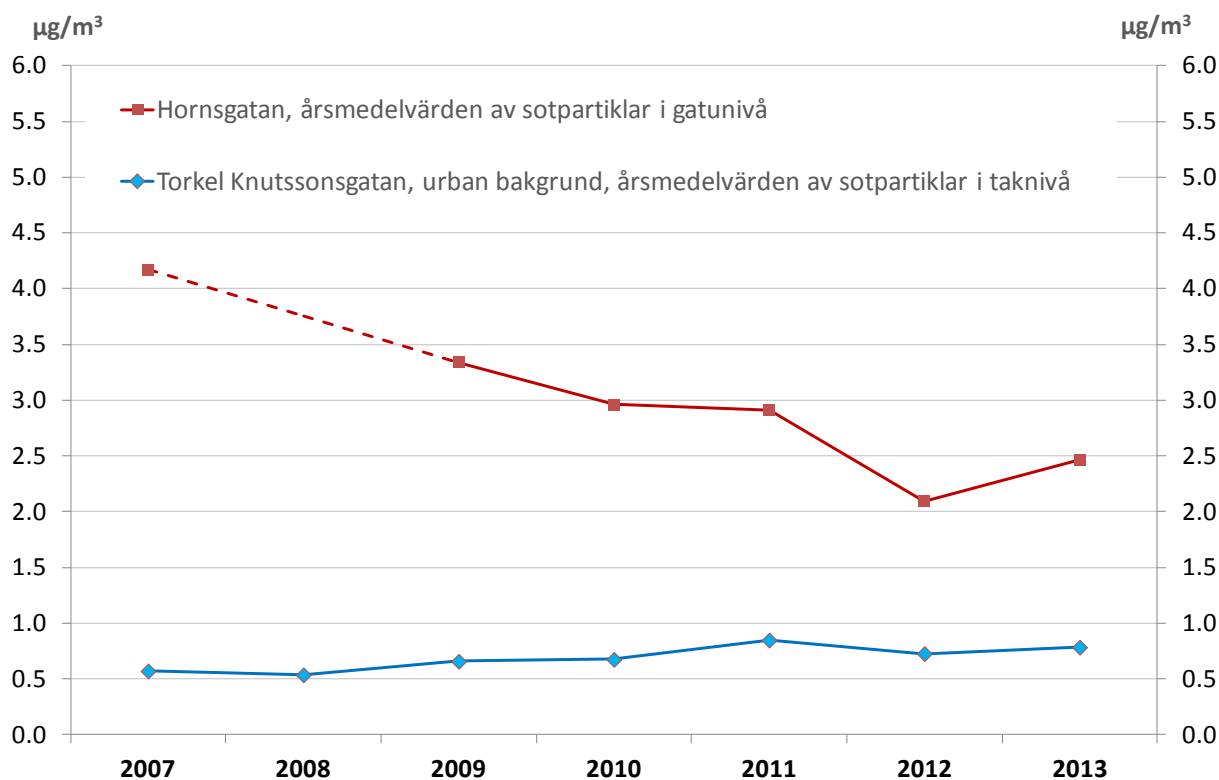
**Tabell 18.** Mätresultat för halter av sotpartiklar under år 2013.

Sotpartiklar, år 2013 ( $\mu\text{g sot}/\text{m}^3$ )	<b>Hornsgatan</b> (gatunivå)	<b>Torkel Knutssonsgatan</b> (urban bakgrund, taknivå)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>2,5</b>	<b>0,78</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>27,3</b> (5 mar)	<b>9,0</b> (2 okt)

## Årsmedelvärden 2007- 2013

På Hornsgatan har halterna av sotpartiklar minskat med ca 40 % från år 2007 till år 2013, medan halterna i den urbana bakgrundsluften på Torkel Knutssonsgatan har ökat med ungefär lika mycket. Halterna i regional bakgrund har däremot minskat.

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



**Figur 16.** Trend för uppmätta sothalter åren 2007-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan (gatunivå), Torkel Knutssonsgatan (taknivå, urban bakgrund).



## Ultrafina partiklar

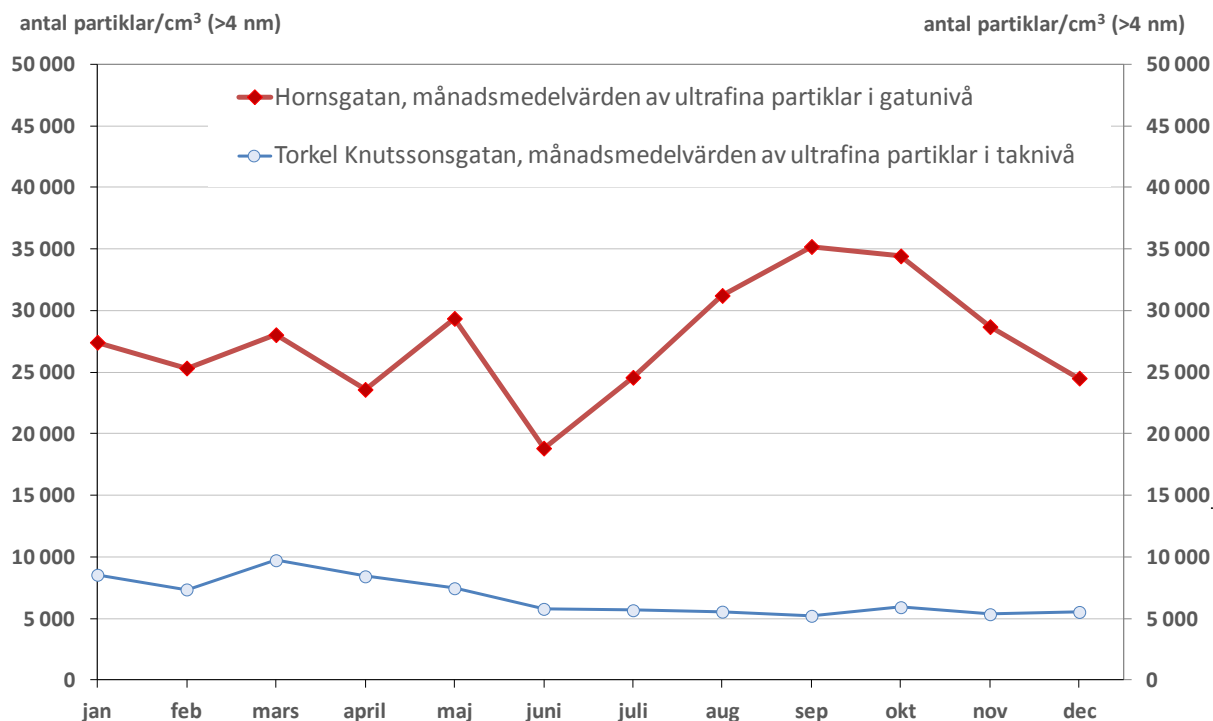
Ultrafina partiklar emitteras från fordonens avgasrör och är i regel mindre än 0,1  $\mu\text{m}$ . De har en mycket liten massa men är helt dominerande för antalet partiklar i stadsmiljön. Det finns ingen bra metod som mäter massan av ultrafina partiklar, men genom att mäta antalet partiklar per kubikcentimeter ( $\text{cm}^3$ ) 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. Däremot regleras numera antal partiklar i emissioner från fordon.

### Mätresultat – ultrafina partiklar år 2013

I Figur 17 och Tabell 19 redovisas 2013 års mätningar av ultrafina partiklar (antal partiklar). Vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan uppmättes det högsta månadsmedelvärdet i september och det lägsta i juni.

I gatunivå vid Hornsgatans mätstation var partikelantalet i genomsnitt ca 28 000 per  $\text{cm}^3$ , vilket är ca 4 gånger högre än i taknivå på Torkel Knutssonsgatan (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.



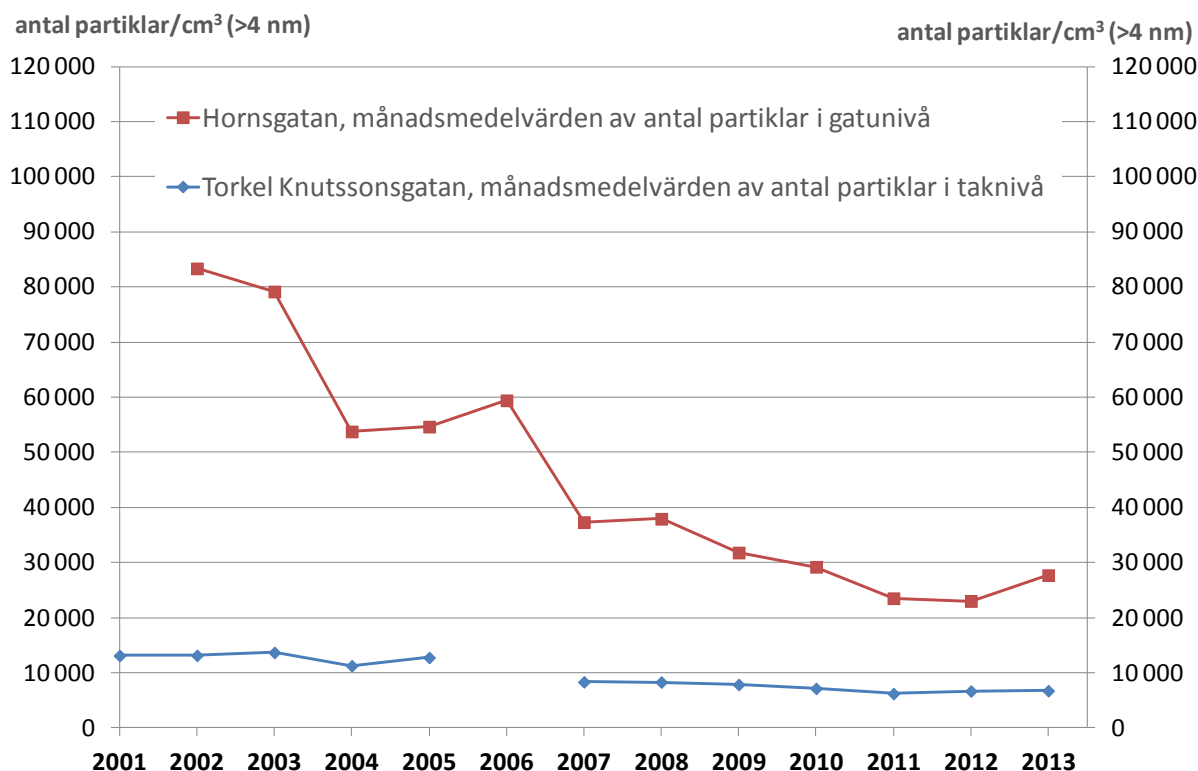
**Figur 17.** Uppmätta månadsmedelvärden för halter av ultrafina partiklar (antal partiklar per  $\text{cm}^3$ ) under år 2013 vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

**Tabell 19.** Mätresultat för halter av ultrafina partiklar (antal partiklar per  $\text{cm}^3$ ) under år 2013.

Ultrafina partiklar, år 2013 (antal partiklar per $\text{cm}^3$ )	Hornsgatan (gatunivå)	Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund, taknivå)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>27 700</b>	<b>6 740</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>140 300</b> (29 nov)	<b>42 750</b> (25 jan)
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>63 400</b> (2 okt)	<b>19 570</b> (25 jan)

## Årsmedelvärden 2001- 2013

I både den urbana bakgrundsluften (taknivå på Torkel Knutssonsgatan) och i gatunivån på Hornsgatan, har halterna av ultrafina partiklar minskat under 2000-talet. Halterna i 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. År 2013 uppmättes ett högre årsmedelvärde än 2011 och 2012.



**Figur 18.** Trend för uppmätta halter av ultrafina partiklar (antal partiklar per  $\text{cm}^3$ ), åren 2001-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan (gatunivå) och Torkel Knutssonsgatan (taknivå).

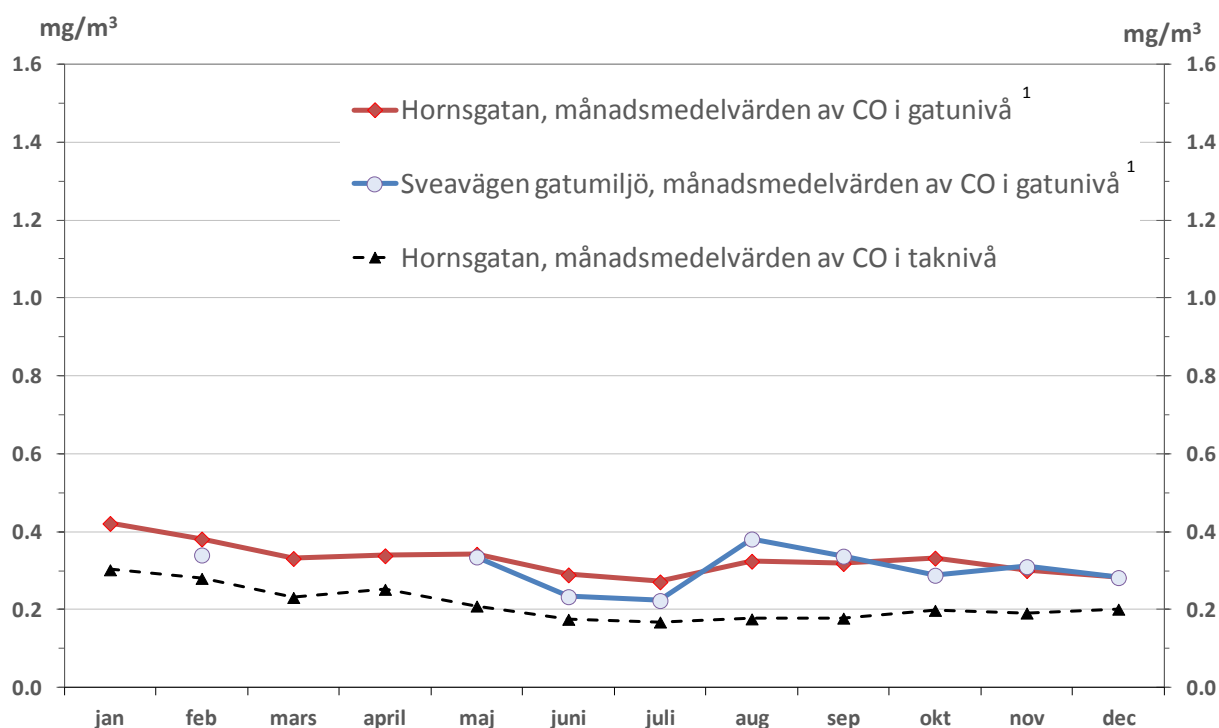
## Kolmonoxid, CO

Utsläppen av kolmonoxid i staden kommer nästan helt och hållet från vägtrafiken. Fordonens 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 lokala utsläppen är låga och att bakgrundshalten av CO har stor betydelse för de totala halterna.

### Mätresultat – CO år 2013

I Figur 19 och Tabell 20 redovisas 2013 års mätningar av kolmonoxid. Det högsta månadsmedelvärdet uppmättes på Sveavägen i augusti. Under månaden pågick flera bilkaravaner då höga CO-halter registrerades.

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



Figur 19. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av kolmonoxid, CO, under år 2013.

Tabell 20. Mätresultat för halter av kolmonoxid under år 2013.

Kolmonoxid, CO år 2013 (mg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan <sup>2)</sup> (gatunivå)	Sveavägen <sup>2)</sup> (gatunivå)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>0,37</b>	<b>0,31</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>3,2</b> (28 jun)	<b>14,7</b> (30 aug)
<b>Högsta åttatimmars-medelvärde</b>	<b>1,0</b> (16 jan)	<b>7,4</b> (3 aug)

1) Genomsnitt av mätpunkter på motsatta sidor

2) Gatusidan med det högsta mätvärdet redovisas.

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid. Normvärdet är angivet som ett högsta glidande medelvärde under 8 timmar och avser skydd för människors hälsa.

Miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid till skydd för människors hälsa klarades år 2013 vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen (Tabell 21). Miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid bedöms följas i Stockholms stad.

På Sveavägen uppmättes årets högsta åttatimmars-medelvärde till 7,4 mg/m<sup>3</sup> (normvärdet 10 mg/m<sup>3</sup> får inte överskridas). Det höga åttatimmars-värdet mättes upp under en av bilkaravanerna med äldre fordon med dålig avgasrening.

**Tabell 21.** Jämförelse av uppmätta halter av kolmonoxid, CO, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (mg CO/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Högsta uppmätta värde år 2013:			
			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>1,0</b>	<b>0,8</b>	<b>7,4</b>	<b>5,7</b>

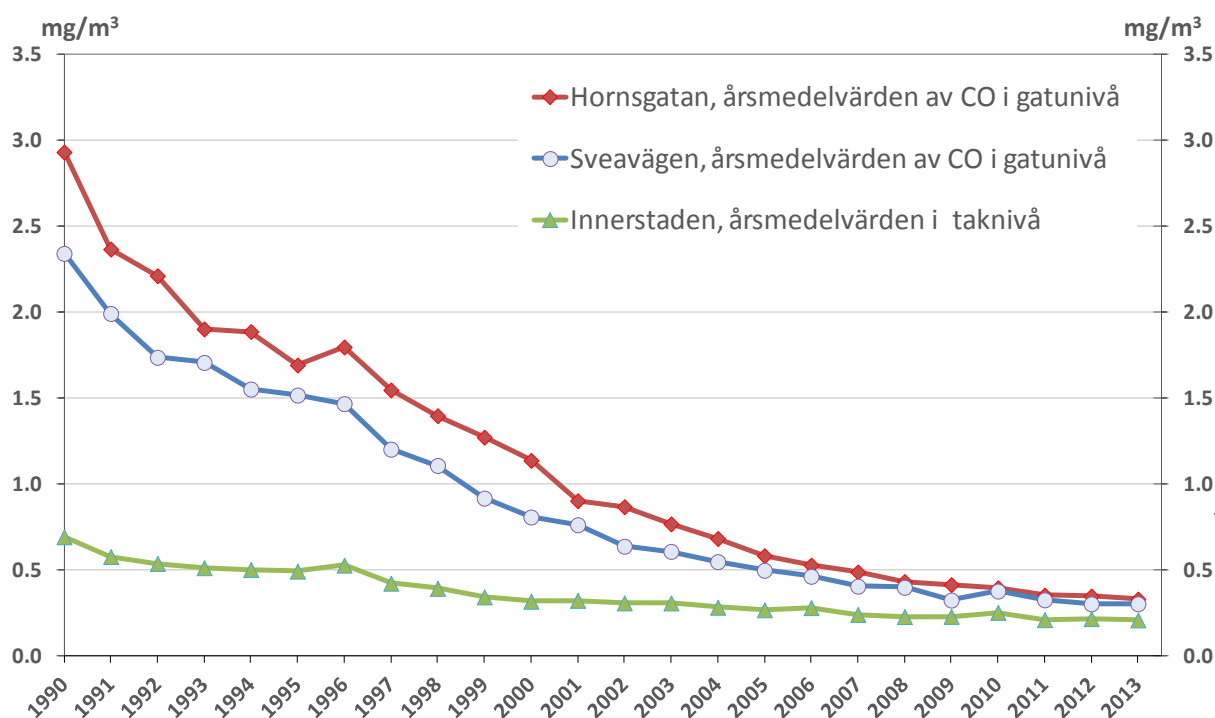
<sup>1)</sup> Mätpunkterna är placerade mitt emot varandra i gatunivå.

## Kolmonoxid – trender

I Figur 20 redovisas trenden för årsmedelvärden av kolmonoxid på Hornsgatan och Sveavägen. Effektivare avgasrening för fordonsparken har kraftigt begränsat utsläppen och årsmedelvärdena har minskat med ca 90 % sedan år 1990.

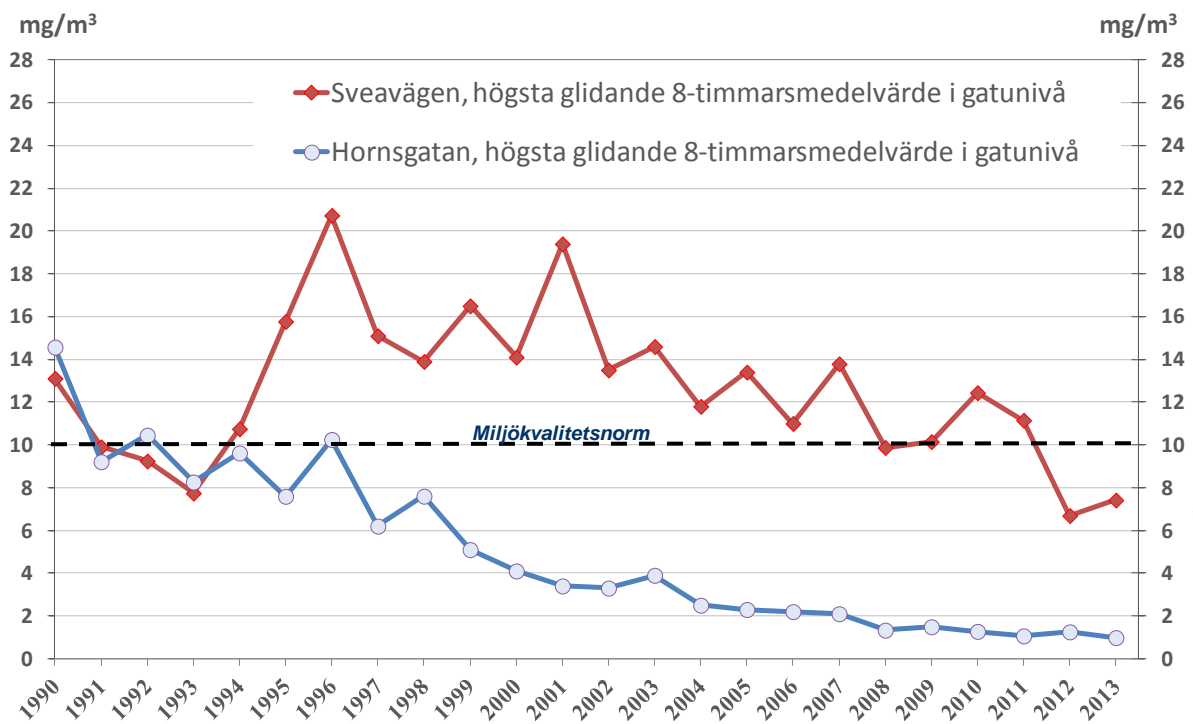
I Figur 21 redovisas trenden för högsta uppmätta glidande åttatimmars-medelvärdet på Hornsgatan och Sveavägen. Miljö kvalitetsnormen överskreds på Sveavägen åren 1994 t.o.m. 2011 vid en årligen återkommande bilkaravan. Sedan 2012 är evenemanget flyttat och bilkaravanerna förekommer istället under flera helger under sensommaren. Normen klarades både år 2012 och 2013. På Hornsgatan har högsta uppmätta glidande 8-timmarsmedelvärde minskat i takt med skärpta avgaskrav.

### Årsmedelvärden 1990-2013



**Figur 20.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av kolmonoxid, CO,, åren 1990-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan och Sveavägen (två mätpunkter i gatunivå och en i taknivå vardera).

## Högsta 8-timmarsmedelvärde 1990-2013



**Figur 21.** Trend för högsta uppmätta 8-timmarsmedelvärde av kolmonoxid,CO, åren 1990-2013 vid mätstationerna på Hornsgatan och Sveavägen (två mätpunkter i gatunivå vardera).

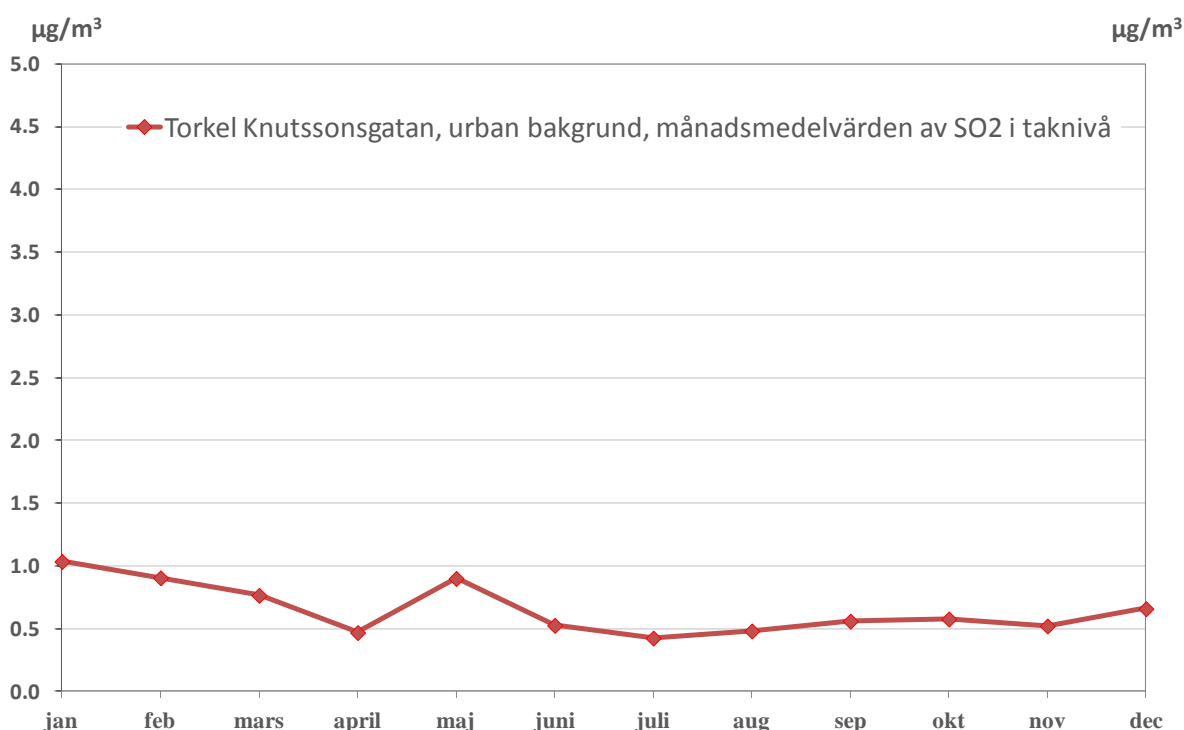
## Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

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 (Torkel Knutssonsgatan). En relativt stor andel av den uppmätta svaveldioxiden i staden är intransport.

### Mätresultat – SO<sub>2</sub> år 2013

I Figur 22 och Tabell 22 redovisas 2013 års mätningar av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>. Det högsta månadsmedelvärdet uppmättes i januari och det lägsta i juli.



Figur 22. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>, under år 2013.

Tabell 22. Mätresultat för halter av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>, under år 2013.

Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> år 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	<b>Torkel Knutssonsgatan</b> (urban bakgrund, taknivå)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>0,7</b>
<b>Högsta månadsmedelvärde</b>	<b>1,0</b> (jan)

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>). 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 följa miljö kvalitetsnormen 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.

År 2013 klarades miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet vid mätstationen i urban bakgrund i taknivå på Torkel Knutssonsgatan (Tabell 23). 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.

**Tabell 23.** Jämförelse av uppmätta halter av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för växtlighet (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan (µg SO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )
<b>20</b> <sup>1)</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärde	<b>0,7</b> (år 2013)
<b>20</b> <sup>1)</sup>	Vintermedelvärde (1 okt - 1 apr)	Aritmetiskt medelvärde	<b>1,0</b> (år 2012/13)

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



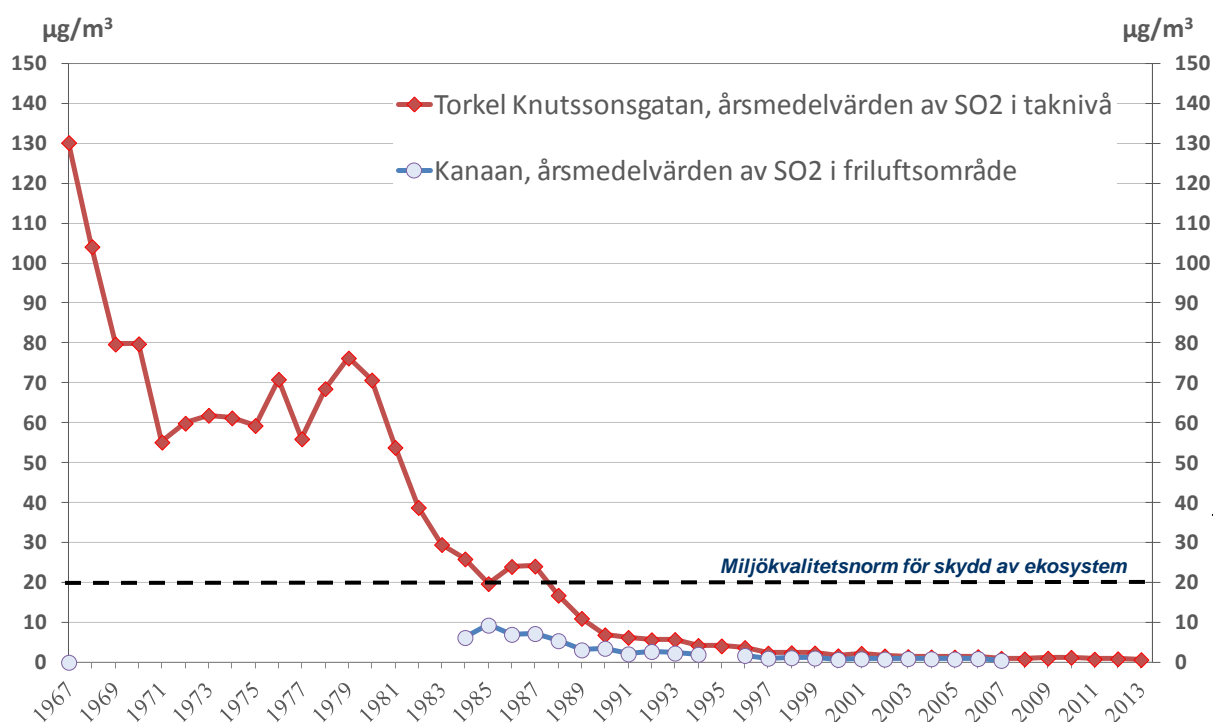
## Svaveldioxid - trender

### Torkel Knutssonsgatan och Kanaan 1967-2013

Sedan slutet av 1960-talet har svaveldioxidhalterna vid mätstationen i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan) minskat med ca 99 %. Under 1980-talet minskade SO<sub>2</sub>-halterna kraftigt på grund av sänkt svavelhalt i eldningsoljan samt minskad oljeförbränning.

Utbyggnaden av fjärrvärmen 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.

Även i friluftsområdet Kanaan har halterna minskat kraftigt, vilket tyder på en minskad intransport av svaveldioxid till Stockholm. Uppmätt årsmedelvärde för SO<sub>2</sub> år 2013 – 0,7 µg/m<sup>3</sup> - är det lägsta årsmedelvärdet som har registrerats sedan mätserien påbörjades år 1967.



**Figur 23.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>, åren 1967-2013 vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm) samt Kanaan åren 1984-2007.

## Marknära ozon, O<sub>3</sub>

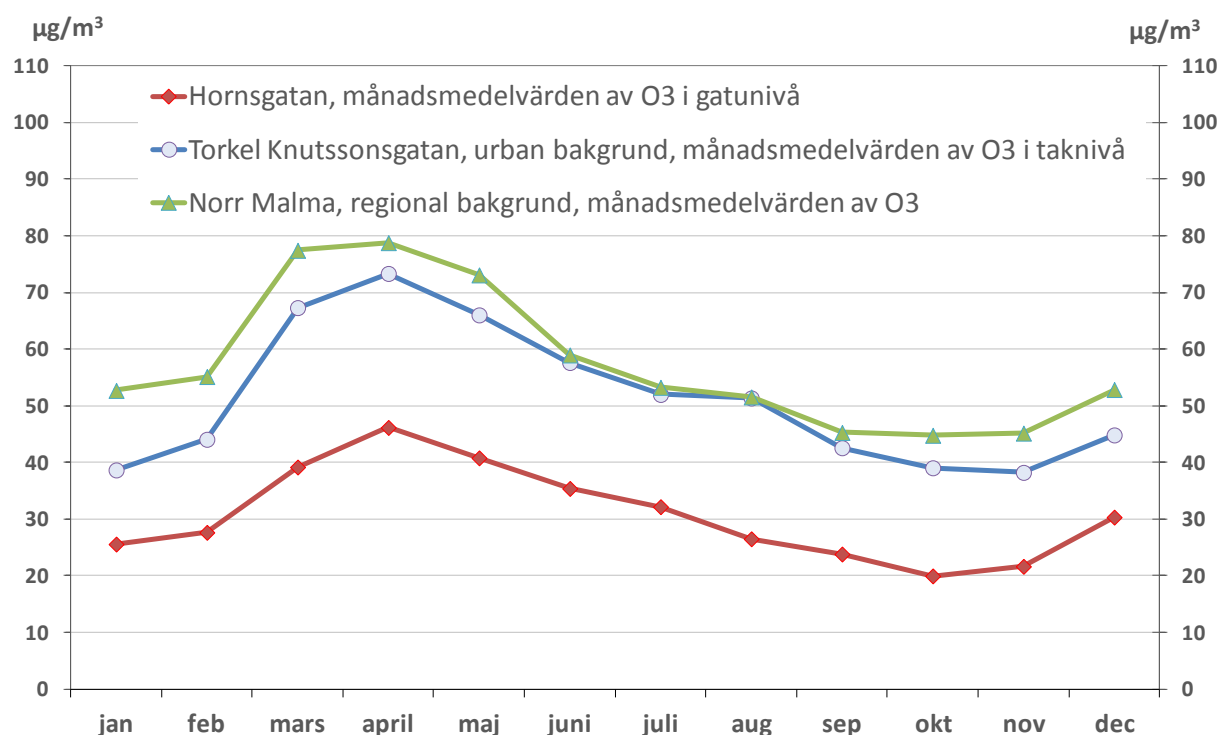
Marknära ozon (O<sub>3</sub>) bildas genom kemiska reaktioner i luften mellan kolväten och kväveoxider under inverkan av solljus. I Stockholm noteras de högsta ozonhalterna under våren och sommaren i samband med högtrycksbetonat väder. Den långväga transporten av ozon från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i Stockholmsområdet. Under våren kan även höga halter uppkomma då stratosfäriskt 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 2013

I Figur 24 och Tabell 24 redovisas 2013 års mätningar av ozon. Under våren 2013 ökade successivt halterna av marknära ozon i staden i och med att solinstrålningen ökade (se s.72-73). De högsta månadsmedelvärdena noterades i april vid mätstationerna på Hornsgatan, Torkel Knutssonsgatan och i Norr malma. Under sommaren och hösten sjönk sedan ozonhalterna i och med den minskade solinstrålningen.

Att ozonhalterna är lägre vid mätstationen på Hornsgatan än i stadens bakgrundsluft (Torkel Knutssonsgatan) beror på att ozonet bryts ned av de lokala utsläppen av kväveoxid (vid bildningen av kvävedioxid). Effekten är störst i trånga gaturum, som t ex på Hornsgatan.



Figur 24. Uppmätta månadsmedelvärden för halter av marknära ozon, O<sub>3</sub>, under år 2013.

**Tabell 24.** Mätresultat för halter av ozon, O<sub>3</sub>, under år 2013.

Ozon, O <sub>3</sub> år 2013 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)	Norr Malma (Uppland)
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>31</b>	<b>51</b>	<b>57</b>
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>98</b> (8 maj)	<b>113</b> (2 jun)	<b>136</b> (9 maj)
<b>Högsta 8-timmarsmedelvärde</b>	<b>89</b> (8 maj)	<b>107</b> (30 mar)	<b>121</b> (9 maj)
<b>Högsta dygnsmedelvärde</b>	<b>76</b> (30 mar)	<b>98</b> (30 mar)	<b>102</b> (30 mar)

## Jämförelse med miljö kvalitetsnormen 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 2013 klarades miljö kvalitetsnormen för ozon till skydd för människors hälsa (120 µg/m<sup>3</sup>) vid mätstationen på Hornsgatan (gatunivå) och på Torkel Knutssonsgatan (taknivå). Däremot överskreds den under ett dygn i Norr Malma (Tabell 25). 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 anges som AOT40 (Accumulated Ozone exposure over Threshold 40 ppb(v)). Normvärdet som ska eftersträvas till år 2020 följs redan i nuläget vid mätstationerna på Hornsgatan, Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma (Tabell 26).

**Tabell 25.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O<sub>3</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (µg O <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden år 2013:		
			Hornsgatan (gatunivå)	Torkel Knutssonsgatan (taknivå)	Norr Malma (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> (9 maj)

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).

## Luften i Stockholm

År 2013

**Tabell 26.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O<sub>3</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för växtlighet (µg O <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> *h)	Medel-värdestid	Anmärkning	Hornsgatan (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)	Norr Malma (Uppland)
			År 2013	År 2013	År 2013
<b>18 000</b> (år 2010) <b>6 000</b> (år 2020)	1 timme <sup>1</sup>	Skydd av växtligheten (AOT40)	<b>146</b>	<b>1 704</b>	<b>3 988</b>
			Medelvärde 2009 t.o.m. 2013	Medelvärde 2009 t.o.m. 2013	Medelvärde 2008 t.o.m. 2013
			<b>243</b>	<b>2 633</b>	<b>3 916</b>

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

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för ozon

Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer än miljö kvalitetsnormerna 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 bilaga 4). Miljö kvalitetsmålet och dess preciseringar beskriver det miljö tillstånd som ska nås senast år 2020.

Miljö kvalitetsmålet för ozon till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna på Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma under år 2013 (Tabell 27). Målet till skydd för växtlighet klarades både på Torkel Knutssonsgatans tak och i Norr Malma (Tabell 28).

**Tabell 27.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O<sub>3</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet. Rött mätvärde innebär att målet inte klaras år 2013.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa (µg O <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> )	Medel-värdestid	Anmärkning	Antal överskridanden år 2013:	
			Torkel Knutssonsgatan (taknivå)	Norr Malma (Uppland)
<b>80</b>	1 timme	Värdet får inte överskridas	<b>786</b>	<b>1301</b>
<b>70</b>	8 timmar <sup>1</sup>	Värdet får inte överskridas	<b>135 dygn</b>	<b>177 dygn</b>

<sup>1)</sup> Högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn beräknat utifrån uppmätta timmedelvärden

**Tabell 28.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon, O<sub>3</sub>, år 2013 med motsvarande värde för miljö kvalitetsmålet.

Miljö kvalitetsmål till skydd för växtlighet (µg O <sub>3</sub> /m <sup>3</sup> *h)	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan (taknivå) år 2013	Norr Malma (Uppland) år 2013
<b>10 000</b>	1 timme 1	Skydd av växtligheten (AOT40)	<b>3 299</b>	<b>7 803</b>

<sup>1)</sup> Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över 80 µg/m<sup>3</sup> och 80 µg/m<sup>3</sup>, kl.08- 20 under perioden april t o m september.

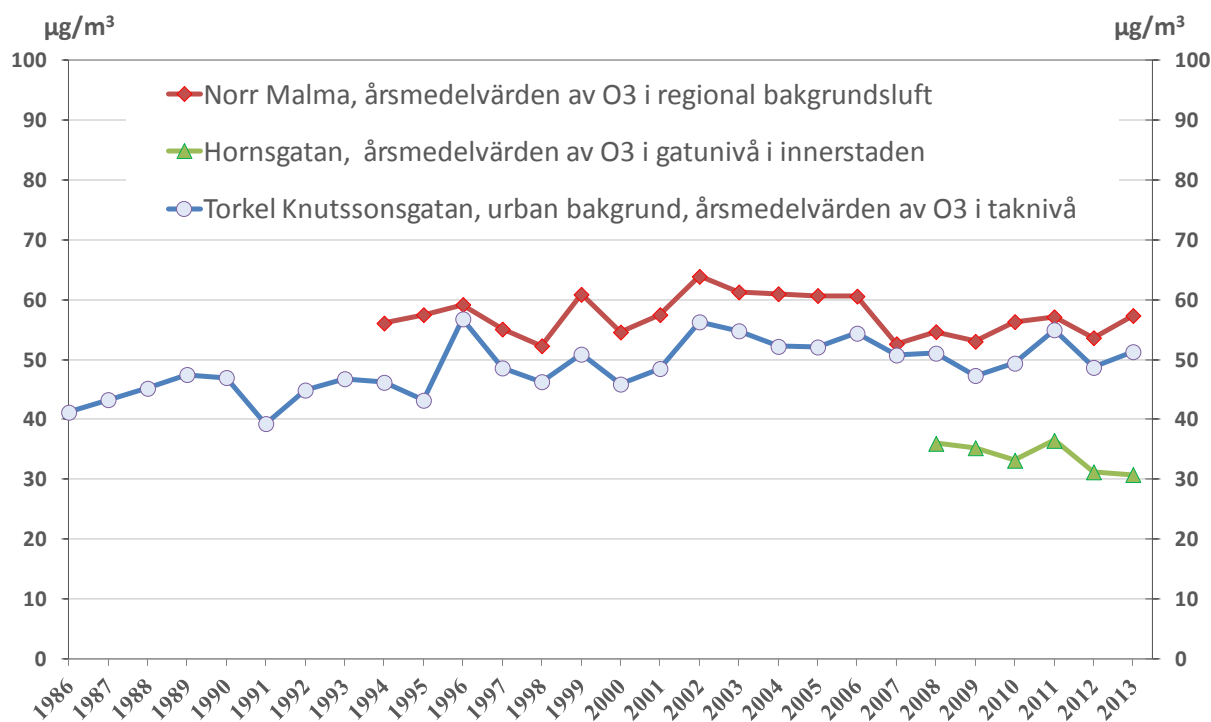
## Marknära ozon - trender

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 kväveoxid från vägtrafiken, i och med 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 något lägre ozonvärden uppmätts (se Figur 25).

I Figur 26 redovisas trenden för högsta uppmätta 8-timmars-medelvärde. För perioden 1986-2013 ser man något minskande halter. De högsta värdena på Torkel Knutssonsgatan uppmättes under slutet av 1980-talet.

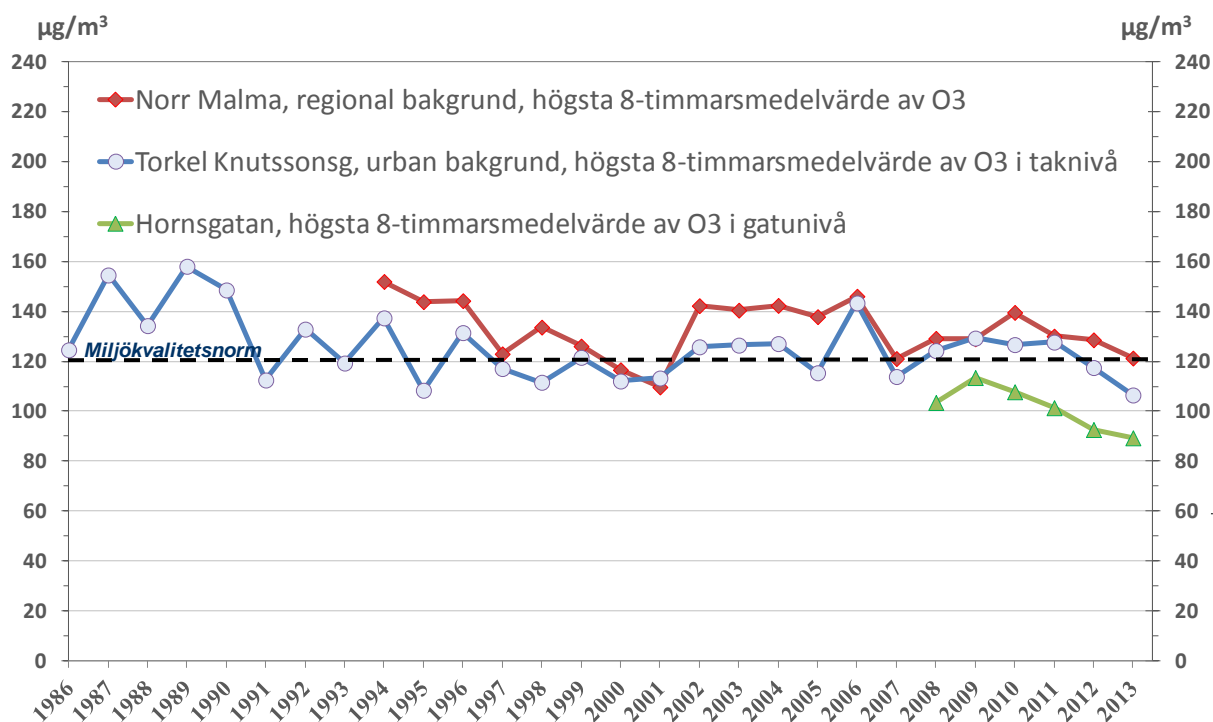
AOT40-värdet avseende skydd av växtlighet har varierat under perioden 1986-2013, men har minskat under senare år (Figur 28). Ozonhalterna på Torkel Knutssonsgatan har under de fem senaste åren legat långt under normnivåerna för AOT40.

### Årsmedelvärden 1986-2013



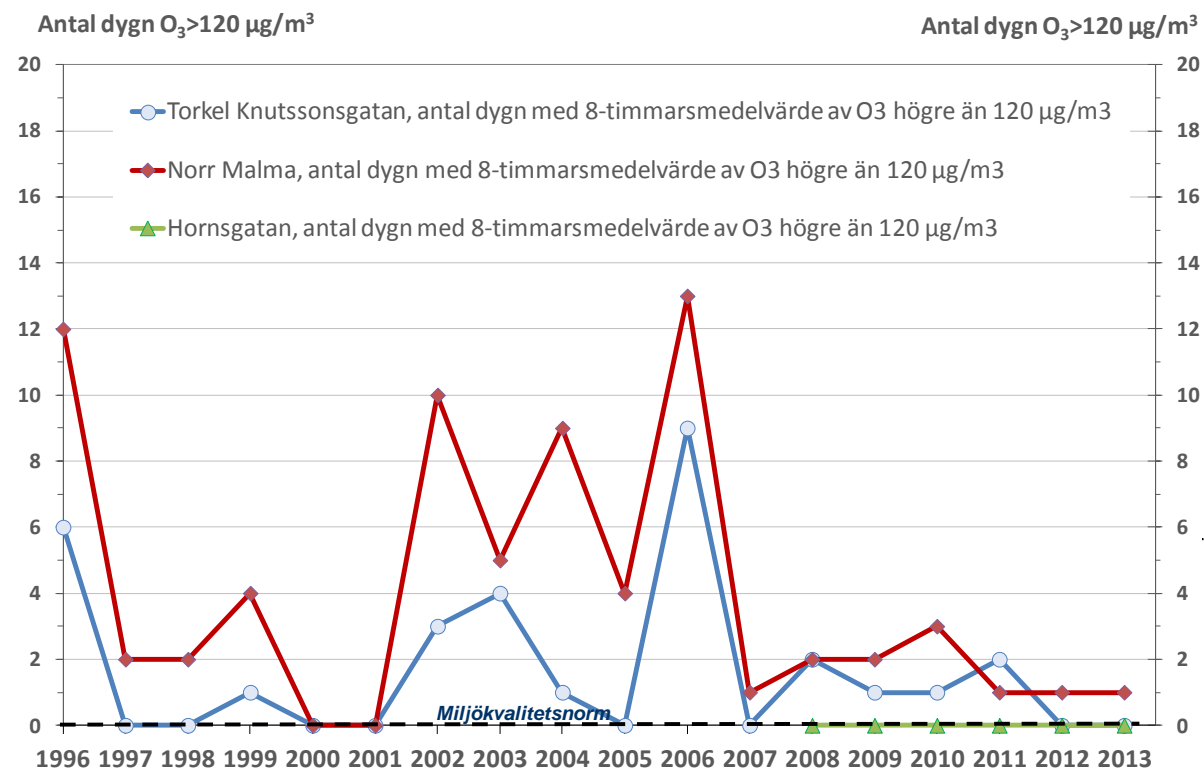
Figur 25. Trend för uppmätta årsmedelhalter av ozon, O<sub>3</sub>, åren 1986-2013 vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm), Norr Malma (1994-2013) och Hornsgatan (2008-2013).

## Högsta 8-timmarsmedelvärde 1986-2013



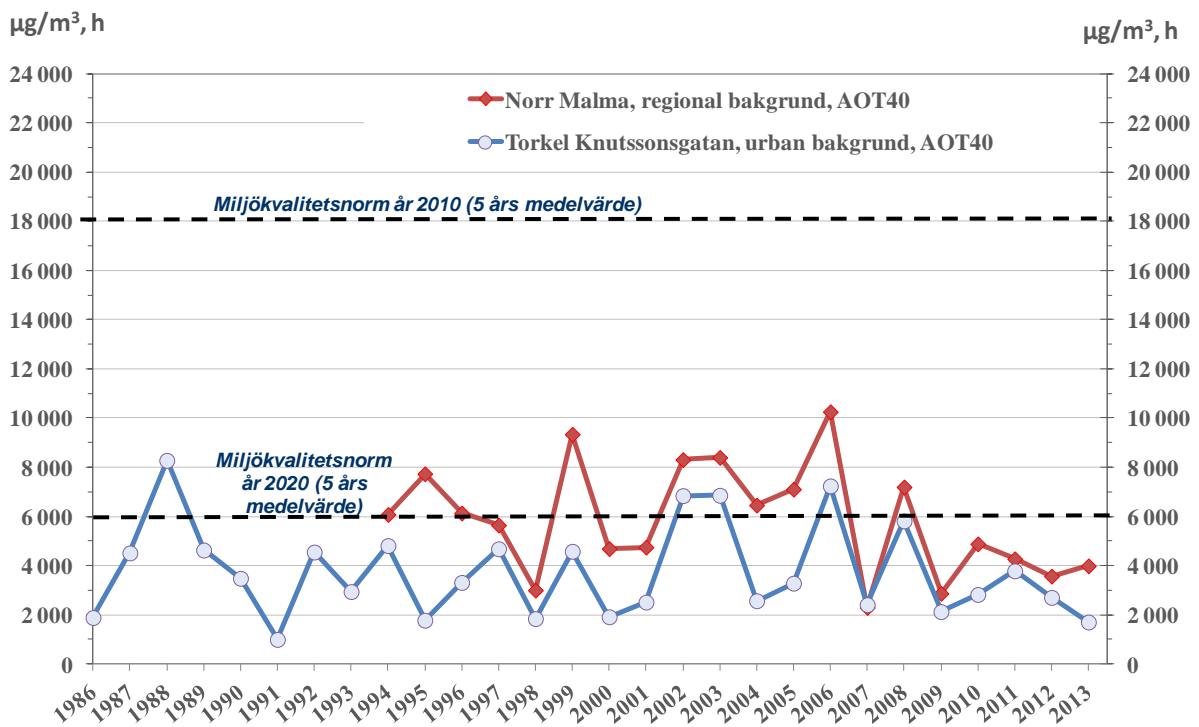
Figur 26. Trend för högsta 8-timmarsmedelvärde av ozon, O<sub>3</sub>, åren vid mätstationerna på Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm), i Norr Malma och på Hornsgatan.

## Antal dygn med höga 8-timmarsmedelvärden, 1996-2013



Figur 27. Trend för antalet dygn med höga 8-timmarsmedelvärde av ozon, O<sub>3</sub>, åren 1986-2013 vid mätstationerna på Torkel Knutssonsgatan (taknivå på Södermalm), Norr Malma (1994-2013) och Hornsgatan (2008-2013).

## Ackumulerad ozonbelastning, AOT40, 1986-2013



**Figur 28.** Trend för AOT40 för ozon, O<sub>3</sub>, åren 1986-2013 vid mätstationerna på Torkel Knutssonsgatan (tagnivå på Södermalm) och Norr Malma (1994-2013).

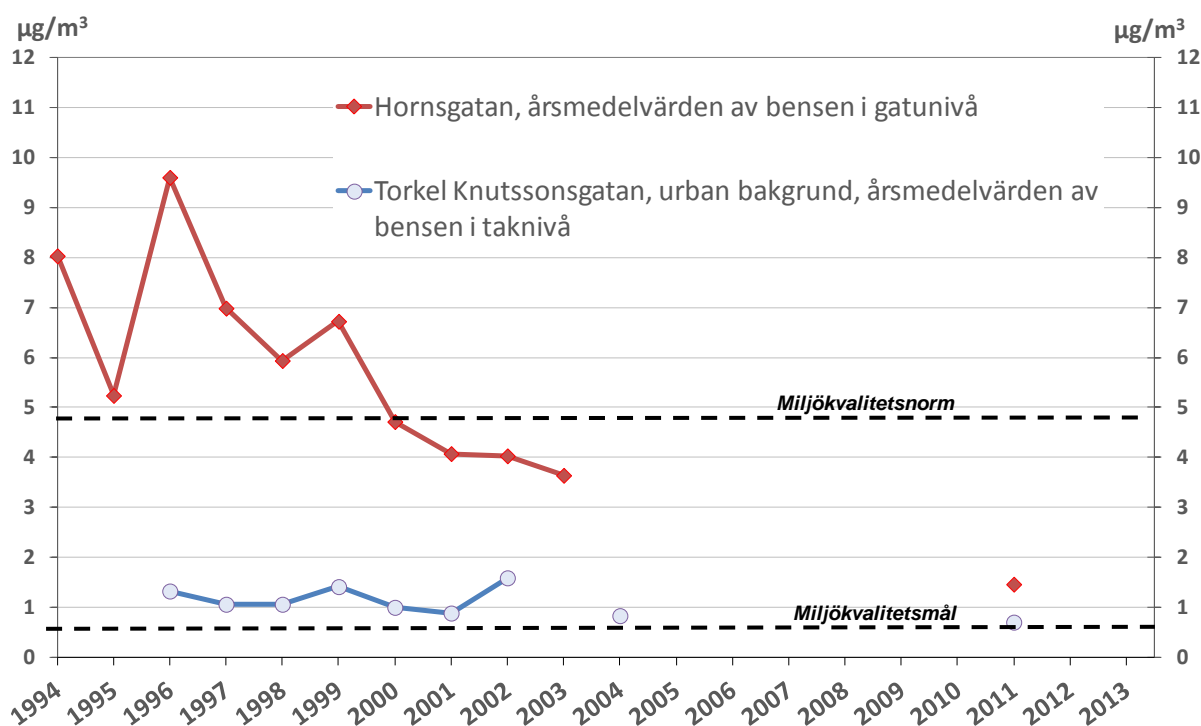
## Bensen

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 motorns 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. Den senaste mätningen gjordes 2011 och var liksom 2004 indikativ och inte kontinuerlig. dvs. tidstäckningen var sämre.

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.



**Figur 29.** Trend för uppmätta årsmedelhalter av bensen vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan. Värden 2004 och 2011 är indikativa.

### Jämförelse med miljökvalitetsnormen för bensen

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bensen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Till skydd för människors hälsa ska 5 µg/m<sup>3</sup> 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 bensenhanteringen.



## Luften i Stockholm

År 2013

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

**Tabell 29.** Mätresultat och jämförelse med miljö kvalitetsnormen för senaste mätningen av bensen som gjordes år 2011.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medel-värdestid	Hornsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Birger Jarlsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Torkel Knutssonsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>5,0</b>	1 år	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>	<b>0,7</b>

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för bensen

Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer än miljö kvalitetsnormernas uppnås vad gäller bl.a. bensen. 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 fungerar som rättsliga styrmedel för att uppnå miljö kvalitetsmålen.

Halterna i gatunivå på Hornsgatan och Birger Jarlsgatan var år 2011 högre än miljö kvalitetsmålet 1,0 mikrogram bensen per kubikmeter luft. Miljö målet klarades i urban bakgrundsmiljö.

**Tabell 30.** Mätresultat och jämförelse med miljö kvalitetsmålet för senaste mätningen av bensen som gjordes år 2011.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medel-värdestid	Hornsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Birger Jarlsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Torkel Knutssonsgatan 2011 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>1,0</b>	1 år	<b>1,5</b>	<b>1,9</b>	<b>0,7</b>

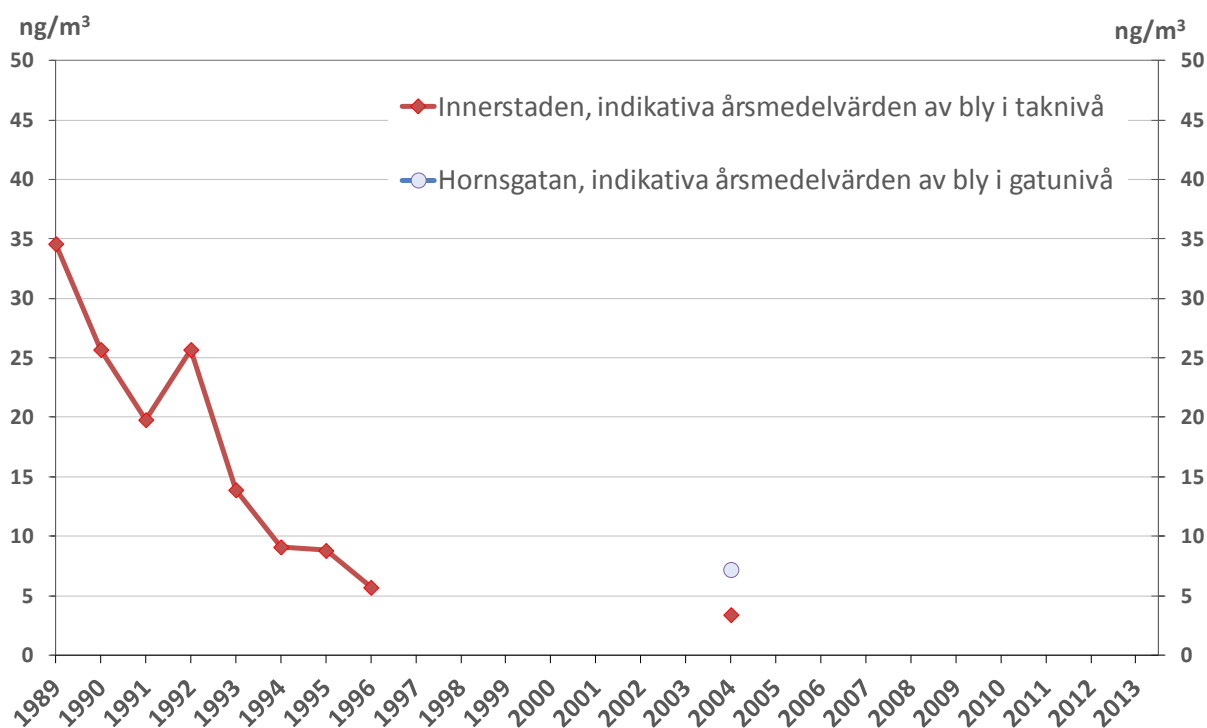
## Bly

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 fordonens 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.

### Mätresultat – bly 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 beroende på minskade utsläpp från förbränning i andra länder.

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



**Figur 30.** Trend för uppmätta indikativa årsmedelhalter av bly vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

## Jämförelse med miljökvalitetsnormen 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.

**Tabell 31.** Mätresultat och jämförelse med miljökvalitetsnormen för senaste mätningen av bly som gjordes år 2004.

Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	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 µm).

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.

**Tabell 32.** Mätresultat och jämförelse med miljökvalitetsnormen för senaste mätningen av arsenik, kadmium och nickel som gjordes år 2003-2004.

	Miljökvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (ng/m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Hornsgatan <sup>1)</sup> gatunivå 2003-2004 (ng/m <sup>3</sup> )	Torkel Knutssonsgatan <sup>1)</sup> taknivå 2003-2004 (ng/m <sup>3</sup> )
<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.

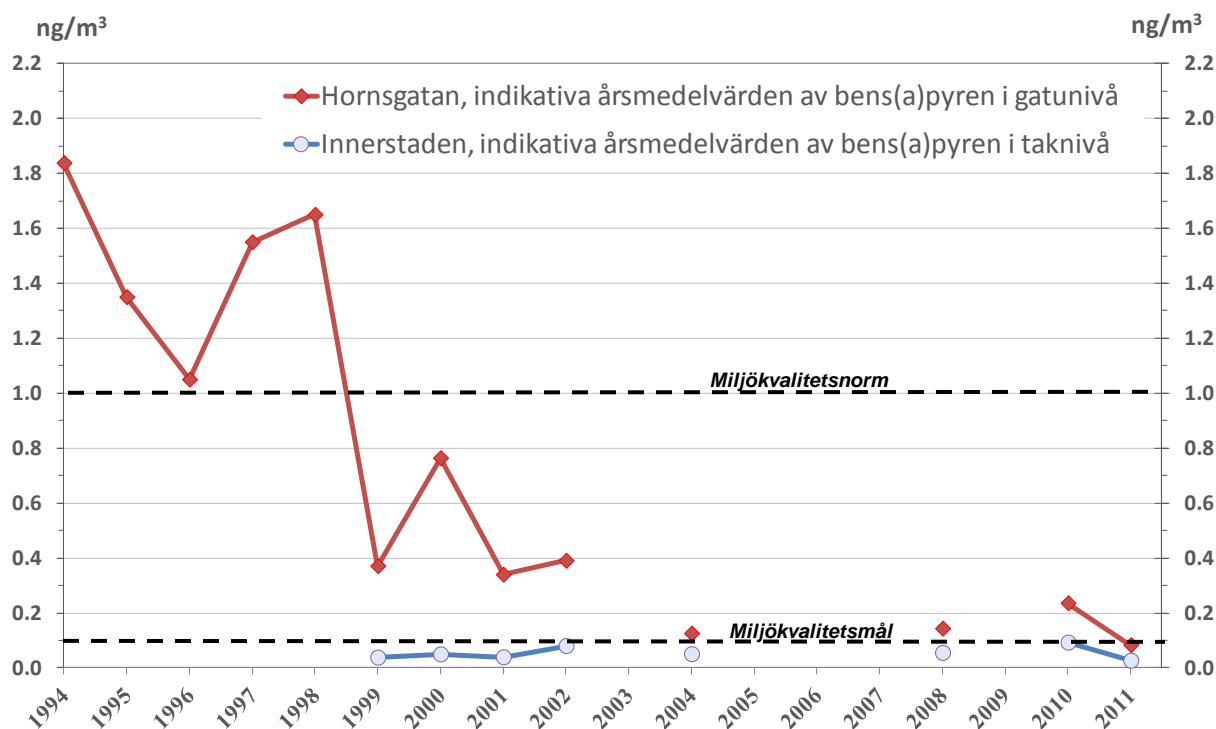
## Bens(a)pyren (PAH)

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 Knutssonsgatan har halterna av bens(a)pyren i stort sett varit oförändrade sedan år 1999.



**Figur 31.** Trend för uppmätta indikativa årsmedelhalter av bens(a)pyren vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan och i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

### Jämförelse med miljökvalitetsnormen 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 kartläggning av förhållandena inom Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund gjordes

## Luften i Stockholm

År 2013

under år 2008-2009 (LVF-rapport 2010:6). Den visar att miljö kvalitetsnormen för bens(a)pyren klaras i hela staden.

**Tabell 33.** Mätresultat och jämförelse med miljö kvalitetsnormen för senaste mätningen av bens(a)pyren som gjordes år 2010-2011.

Miljö kvalitetsnorm och EU-norm till skydd för hälsa (ng/m <sup>3</sup> )	Medel- värdestid	Hornsgatan gatunivå, år 2010-2011 (ng/m <sup>3</sup> )	Torkel Knutssonsgatan taknivå, år 2010-2011 (ng/m <sup>3</sup> )
<b>1,0</b>	1 år	<b>0,20</b>	<b>0,08</b>

## Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för bens(a)pyren

Från hälsosynpunkt bör ännu strängare nivåer miljö kvalitetsnormerna uppnås vad gäller bl.a. bens(a)pyren. Regeringen 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).

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

**Tabell 34.** Mätresultat och jämförelse med miljö kvalitetsmålet för senaste mätningen av bens(a)pyren som gjordes år 2010-2011.

Miljö kvalitetsmål till skydd för hälsa (ng/m <sup>3</sup> )	Medel- värdestid	Hornsgatan gatunivå, år 2010-2011 (ng/m <sup>3</sup> )	Torkel Knutssonsgatan taknivå, år 2010-2011 (ng/m <sup>3</sup> )
<b>0,10</b>	1 år	<b>0,20</b>	<b>0,08</b>

## Meteorologi

Året 2013 blev ett år med mycket soligt väder. Det uppmättes den största mängden solinstrålning på många år. Trots mycket sol blev medeltemperaturen vid Högdalen 6,9 grader vilket är precis under flerårssnittet på 7,0 grader. Framförallt våren var kallare än vanligt. Nederbörden under året var normal, men det blåste lite mindre än vanligt.

### Vintern

Till skillnad från de senaste åren (2011 och 2012) så var inledningen på året relativt mild. Men det dröjde inte mer än någon vecka innan vinterkylan anlände och från mitten av januari var marken snötäckt. Ett långvarigt högtryck under februari gav stabilt vinterväder med låga vindhastigheter. Och trots några mildperioder så fylldes det på med ny snö så snötäcket låg kvar hela mars. Mars var extremt nederbördsfattig, men tack vara köldgrader låg snön kvar hela månaden. Det var en högtrycksbetonad månad med mycket sol. Och vid SMHI:s mätningar i Stockholm slogs rekord både för antalet soltimmar samt solinstrålningen sedan mätningarna startades 1908. Mars var med andra ord en perfekt vårvinter för de som gillar snöaktiviteter i Stockholmsområdet

### Våren

Snön försvann i början på april, men inledningen var trots det kall. Ett bakslag med snöfall i stora delar av landet inträffade den 7:e, men snöfallet missade Stockholm. Även temperaturen sjönk en bit under 5 minusgrader. Runt den 12-13 april passerade ett frontområde med en hel del regn. Bakom regnet kom den riktiga vårvärmen och även om avslutningen på april blev ostadig så var den mild. Inledningen på maj var sval och det var först i mitten på månaden som rejäl vårvärme anlände till Stockholm.

### Sommaren

Juni var ostadig och bitvis regnig, framförallt i mitten av månaden. Det var mer som en utdragen vår än att sommaren hade anlämt. Lagom till juli däremot slog vädret om och blev sommar. Juli blev riktigt soligt och även nederbördsfattig även om ett rejält skyfall passerade den 10:e. Den fina sommaren fortsatte även in i augusti och även då endast avbruten av enstaka dagar med kraftigt regn. Sommaren 2013 minns nog de flesta som bra för semesterfirare då det var mer sol än vanligt. Några kortare perioder med svalare väder gjorde trots det att temperaturen i juli och augusti hamnade på flerårssnittet.

### Hösten och förvintern

Sommaren fortsatte även under första halvan av september med höga temperaturer och utan regn. Därefter blev slutet på sommaren abrupt i mitten av september när hösten slog till med flerdagsregn och temperaturer under genomsnittet. Inledningen på oktober blev däremot varm och med Brittsommar där temperaturen bitvis var över 15 grader. En av årets mest omtalade väderhändelse var stormen Simone som drabbade Sydsverige och som nådde Stockholm den 29 oktober. Stormen var då så pass försvagad att trots varningarna så blev det inte särskilt kraftigt vid i Stockholm. Däremot fortsatte lågtryckstrafiken och även november blev ostadig, med blåst, regn och milda temperaturer. Även stormen Hilde passerade, men precis som för Simone så klarade sig Stockholm lindrigt undan. Det ostadiga och milda vädret fortsatte även in i december. Flertalet lågtryck passerade och däribland stormen Sven den 5 december.

Lågtryckscentrum passerade rakt över Stockholm och gav upphov till årets lägsta tryck, men Stockholm klarade sig undan från de kraftiga vindarna även denna gång. Även stormen Ivar passerade den 12 december med blåsigt väder. På grund av de många lågtryckspassagera så blev december betydligt blåsigare och mildare än flerårssnittet och snötäcke saknades helt utom runt den 8-9 december.

## Temperatur

Till skillnad från de senaste åren så inleddes 2013 mildt med 5 plusgrader på nyårsdagen. Det dröjde ända fram till den 10:e innan temperaturen stadigt var under nollstrecket. I samband med att vinterhögtrycket från öster kom in över Skandinavien sjönk temperaturen och året kallaste temperaturer uppmättes den 19 januari med -16,7 grader vid Högdalen och -15,6 på taket på Södermalm. Även om avslutningen på januari återigen blev mild så hamnade månadsmedeltemperaturen en bra bit under flerårsgenomsnittet och januari var året kallaste månad. Februari var enligt flerårssnittet.

Våren lät vänta på sig under 2013 och ett nytt högtryck gjorde att i stort sätt hela mars bjöd på fint vinterväder med framförallt kalla nätter, men även för årstiden svala dagstemperaturer. Mars blev efter januari årets kallaste månad och den som skilde sig mest från flerårssnittet genom att vara fyra grader kallare än flerårssnittet och det var nära att rekordet från 2006 för mars månad slogs.

Vårkylan höll i sig även in i april och det dröjde ända fram till den 14 innan året första timmar med temperaturer över 10 grader uppmättes. Även om avslutningen på april blev varmare så var månadsmedeltemperaturen två grader under flerårssnittet. Vårvärmen gjorde en rejäl framstöt i samband med en högtrycks rygg den 7 som fick varm luft att strömma upp över landet och temperaturen steg över 20 grader i Stockholm. Bortsett från ett kortare bakslag i mitten på månaden så blev maj varm och nästan i genomsnitt 2 grader varmare än flerårssnittet.

Sommaren inleddes försiktigt i juni. Ett bakslag med endast 5 grader natten mot den 5 juni gav endast små förhoppningar om värme på nationaldagen, men temperaturen orkade faktiskt över 20 grader den 6 juni. Sommaren 2013 minns de flesta i Stockholm som fin med mycket sol och behagliga temperaturer. Trots det hamnade både juli och augusti i nivå med flerårssnittet. Det berodde på ett par perioder med kallare temperaturer samt på avsaknaden av riktigt höga dagtemperaturer. Året högsta temperaturer i Stockholm uppmättes den 7 juli med 26,9 grader vid båda Högdalen samt på taket på Södermalm.

Sommarvärmen fortsatte in i första halvan av september. Värmen tog hastigt slut i samband med att höstens första lågtryck med regn drog in från Atlanten. Andra halvan av månaden blev både ostadig, regnig och kall. På morgonen den 26 september var temperaturen nere under 1 grad vid Högdalen. De två olika ansiktena på september gav en månadsmedeltemperatur på genomsnittet. Oktober var tidvis riktigt varm och i samband med Brittadagen den uppmättes dagstemperaturer på 17 grader den 7 och 8:e oktober. Resten av hösten präglades av flera lågtryck som passerade ett efter ett. Detta medförde milda sydvästliga vindar och både oktober och november hamnade över flerårssnittet. Hösten fortsatte sedan under hela december månad med fortsatta lågtryckspassager. Med undantag av 7-10 december så var temperaturen över nollstrecket samtliga dagar. Medeltemperaturen för december blev



## Luften i Stockholm

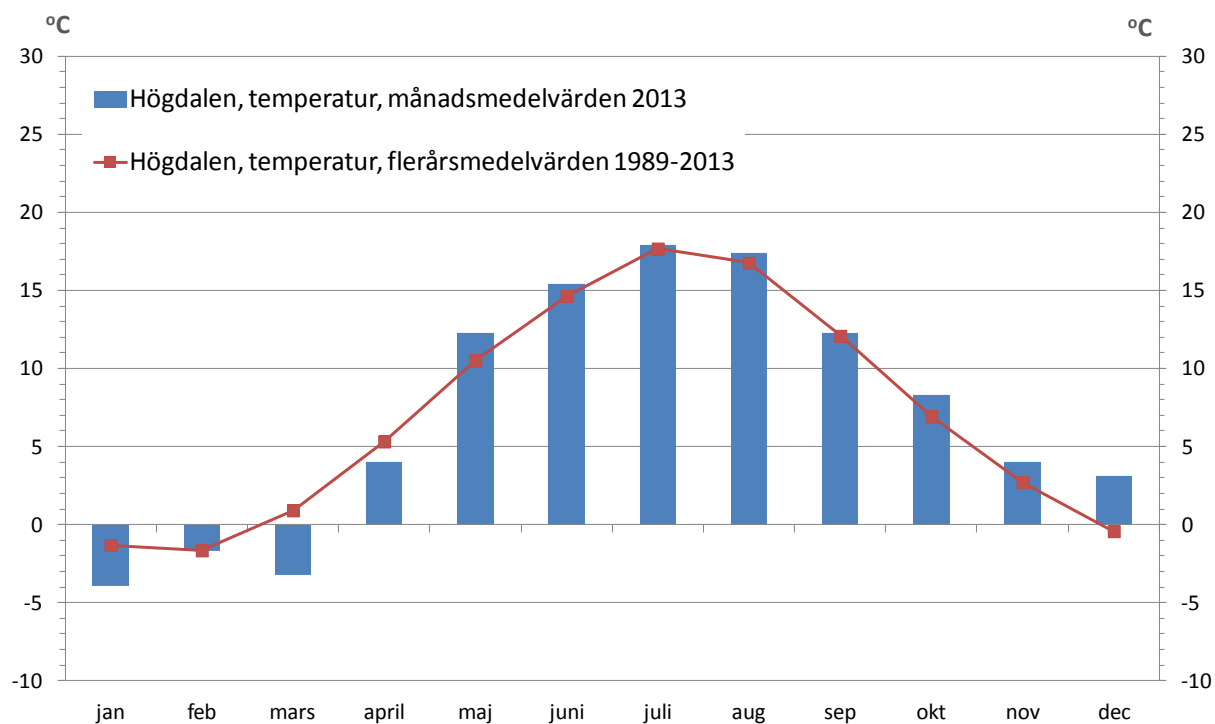
År 2013

till slut över 3,5 grader varmare än flerårsnittet. Trots det saknades det en bit till decemberrekordet från 2006 då det var ytterligare en grad varmare.

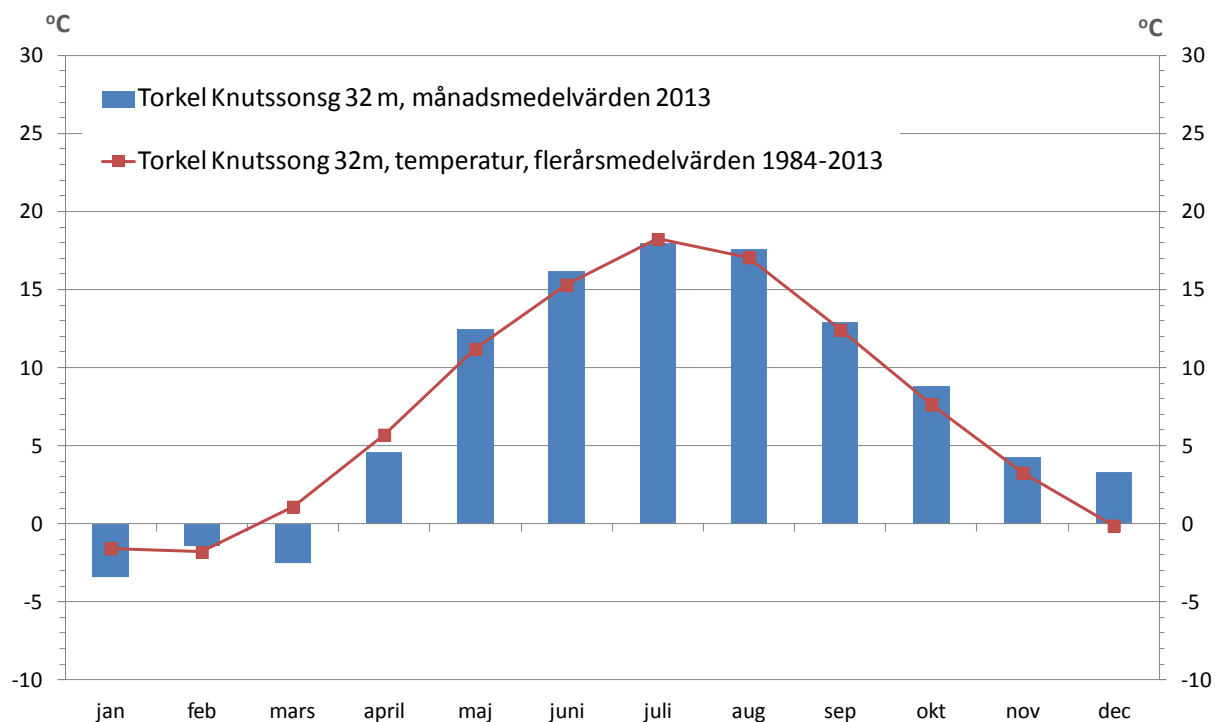
I Tabell 35 och i Figur 32 och Figur 33 redovisas 2013 års mätningar av temperaturer.

**Tabell 35.** Uppmätta temperaturer på Södermalm och i Högdalen år 2013.

Temperatur år 2013 (°C)	<b>Torkel Knutssonsgatan</b> (taknivå, Södermalm)	<b>Högdalen</b> (5 m)
<b>Medelvärde</b>	<b>7,6</b>	<b>6,9</b>
<b>Flerårigt medelvärde</b>	<b>7,5</b> (1984-2013)	<b>7,0</b> (1989-2013)
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>26,9</b> (7 jul)	<b>26,9</b> (7 jul)
<b>Lägsta timmedelvärde</b>	<b>-15,6</b> (19 jan)	<b>-16,7</b> (19 jan)



**Figur 32.** Uppmätta månadsmedelvärden av temperaturer i Högdalen under år 2013.



**Figur 33.** Uppmätta månadsmedelvärden av temperaturer på Södermalm (taknivå på Torkel Knutssonsgatan) år 2013.

## Luftryck

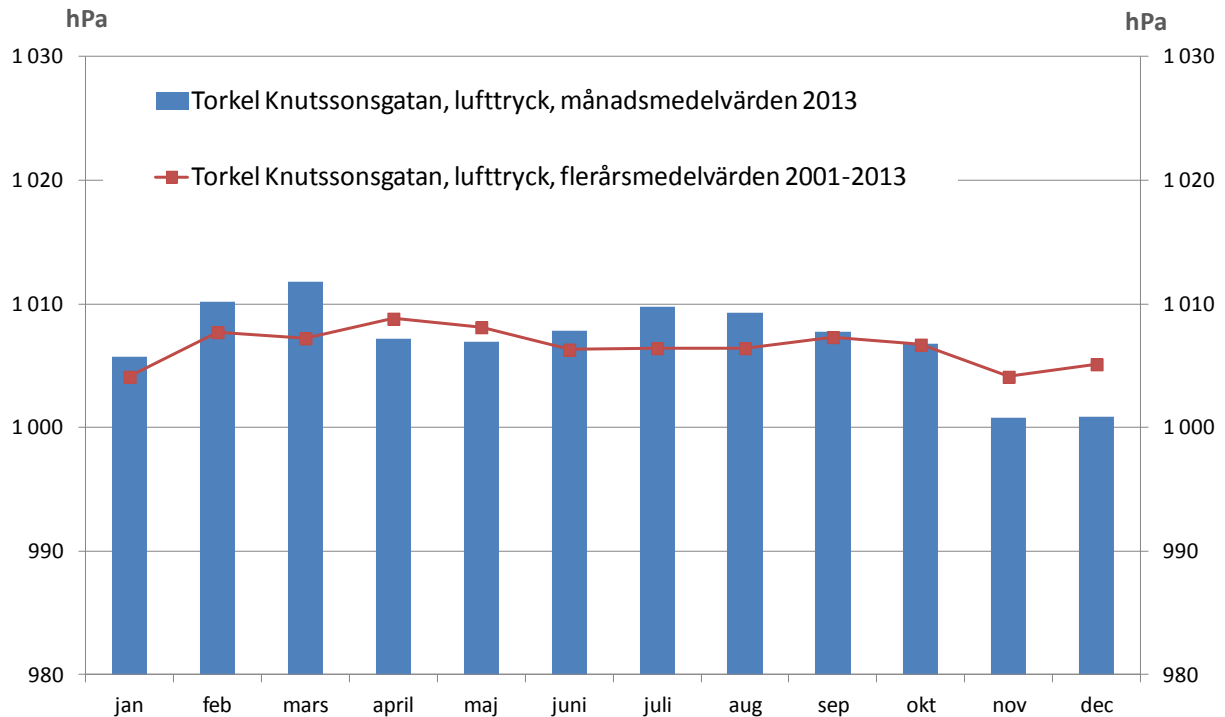
Precis efter nyår passerade ett par lågtryck vilket sänkte månadsmedlet för januari. Under de inledande dagarna av februari passerade två djupa lågtryck in från Norska havet och gav blåsig väder. Efter dessa lågtryck handlade vintern mest om massiva högtryck från Ryssland och Finland som vandrade in över Skandinavien från öster vilket gjorde att både februari och mars hamnade över flerårssnittet. Året högsta tryck uppmättes till 1030 hPa (ej justerat till havsytans nivå) i samband med högtrycket den 25 februari. Högtrycken gjorde att det även var soligt och lite nederbörd samt kall nätter vilket gav en fin vinter för vintersport.

Både april och maj var betydligt ostadigare med lågtryckspassager och hamnade en bit under flerårsgenomsnittet. Sommaren var till stor del högtrycksbetonad vilket gav en solig och nederbördsfattig sommar och månadsmedelvärden för både juli och augusti som hamnade tydligt över flerårssnittet.

September inleddes med högtryck och sensommar, men det blev ett abrupt slut på sommaren i mitten av månaden och andra halvan av september dominerades av lågtryck varför månadsmedelvärdet hamnade på flerårssnittet, vilket även gällde för oktober. Natten mellan 28 och 29 oktober passerade resterna av stormen Simone och trycket sjönk rejält ner till 966 hPa. Lågtryckstrafiken fortsatte att vara intensiv under resten av november. Mellan den 5 och 6 december passerad sedan stormen Sven rakt över Stockholmsområdet och årets lägsta tryck uppmättes under morgonen den 6 december med 958,3 hPa. Den intensiva lågtryckstrafiken under både november och december gjorde att luftrycket hamnade en bit under flerårssnittet.

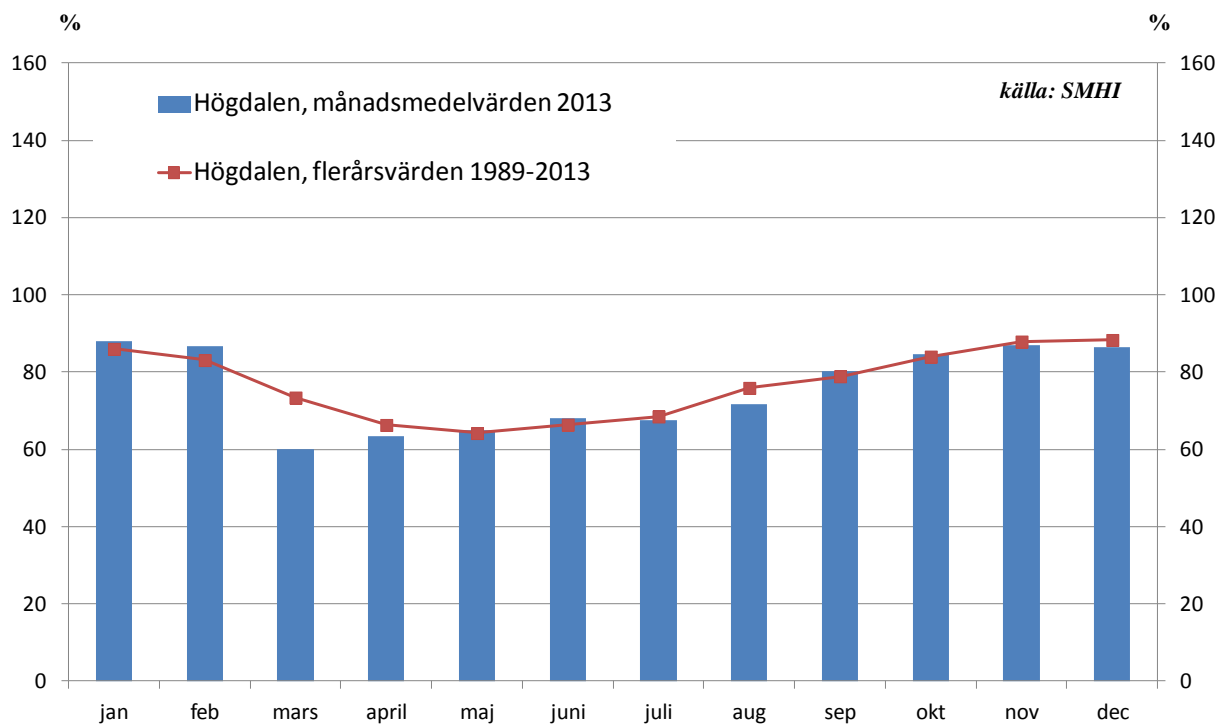
I Figur 34 redovisas 2013 års mätning av luftryck på Torkel Knutssonsgatan som månadsmedelvärden.

## Luften i Stockholm År 2013



**Figur 34.** Uppmätta månadsmedelvärden av luftryck år 2013 vid taket på Torkel Knutssonsgatan. Trycket är inte korrigerat till havsytans nivå.

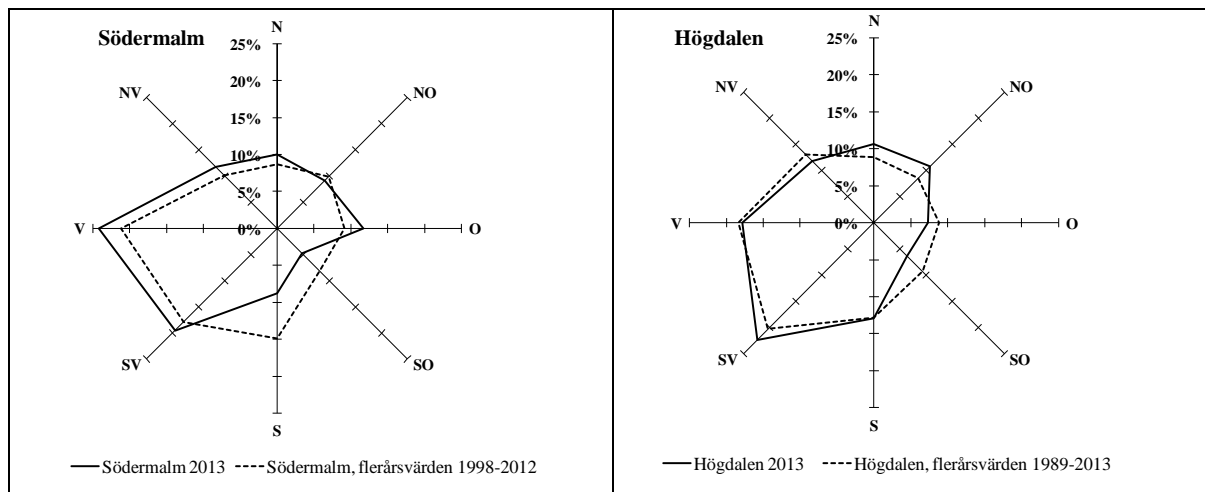
## Relativ fuktighet



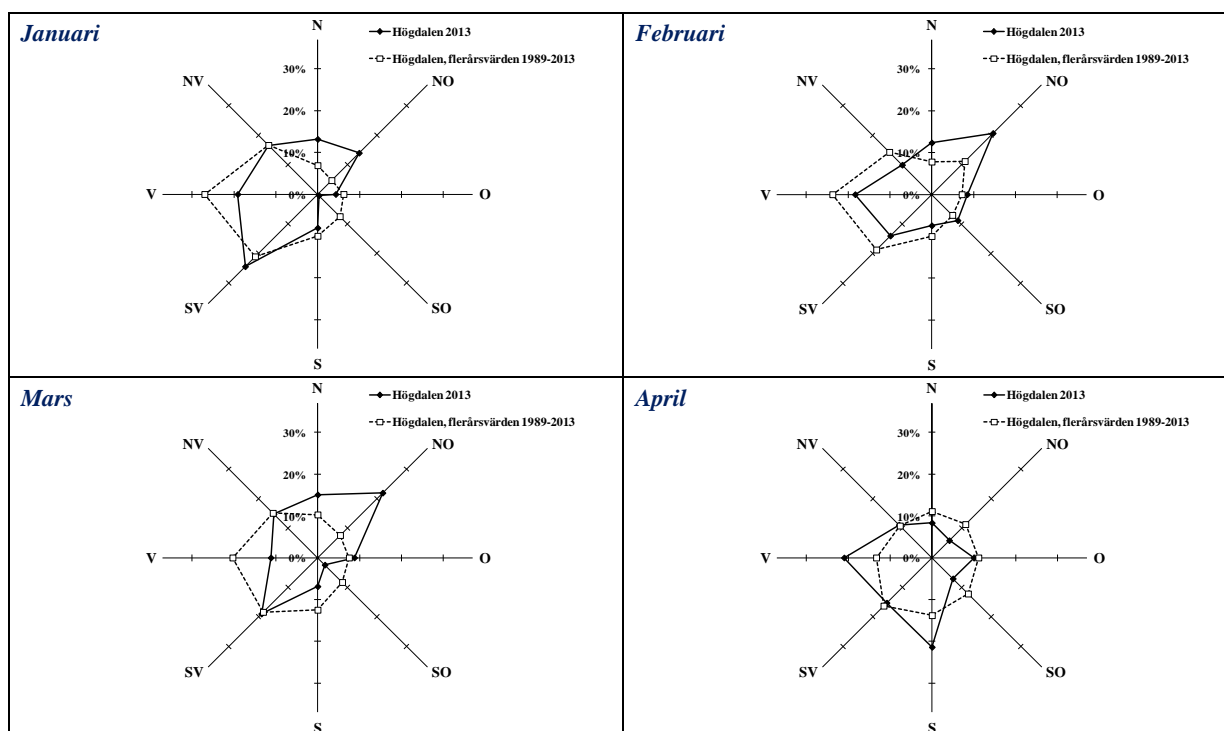
**Figur 35.** Uppmätta månadsmedelvärden av relativ fuktighet i Högdalen i södra Stockholm år 2013.

## Vindriktning

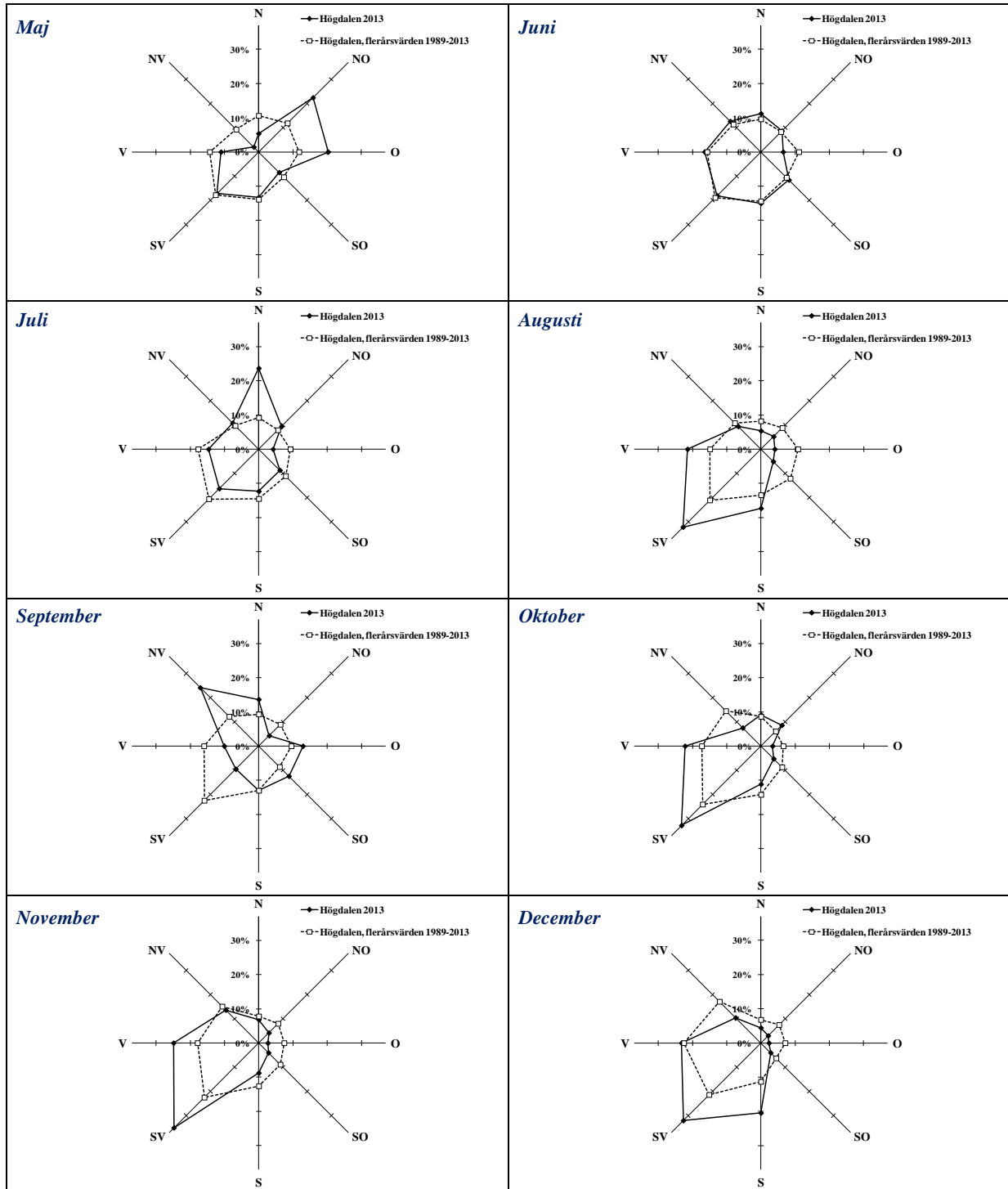
I Figur 36 och Figur 37 redovisas 2013 års mätningar av vindriktningar. Vindriktningen under 2013 avvek mycket lite från flerårsmedelvärdena både på Södermalm och i Högdalen. Stora avvikelser från flerårsgenomsnittet uppmättes under januari som hade betydligt mer nordliga och ostliga vindar än vanligt 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.



Figur 36. Uppmätt vindriktningsfördelning på Södermalm och i Högdalen år 2013.



**Luften i Stockholm**  
**År 2013**



**Figur 37.** Månadsmedelvärden för uppmätt vindriktningsfördelning i Högdalen år 2013.

## Vindhastighet

I Tabell 36 och i Figur 38 och Figur 39 redovisas 2013 års mätningar av vindhastigheter. Under 2013 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.

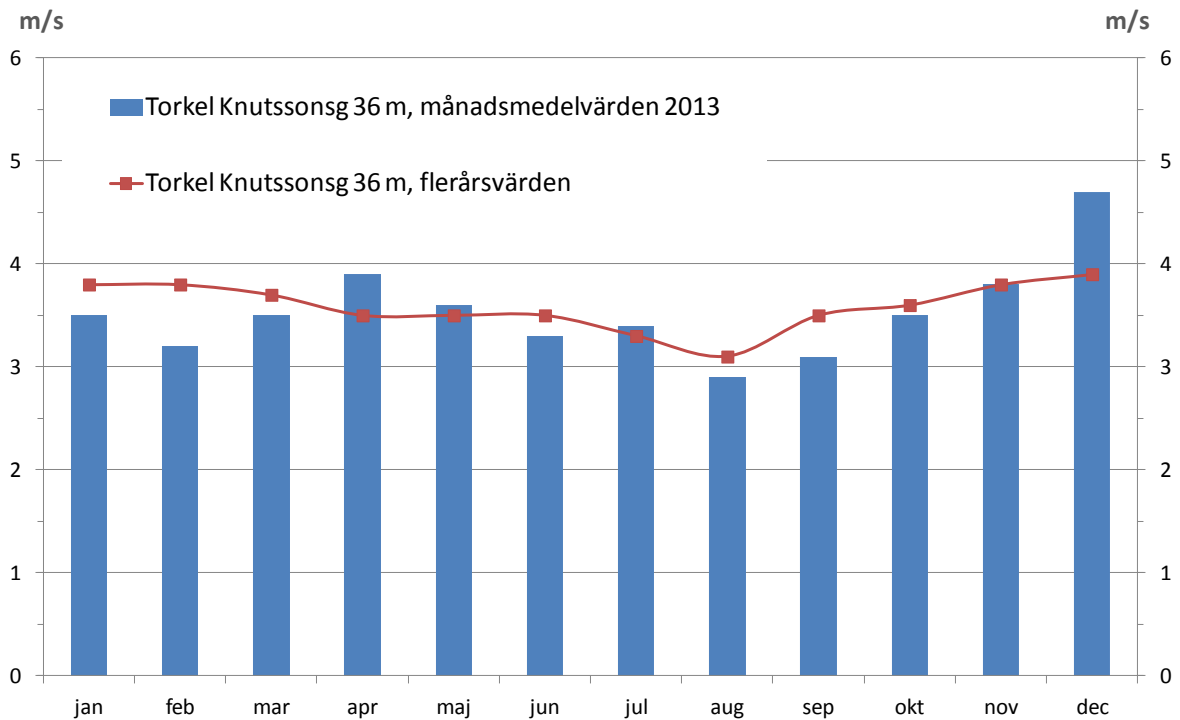
Trots en ostadig och sval sommar blåste det inte så mycket. Augusti var årets minst blåsigaste månad och även en bit under flerårssnittet. September var en blåsig månad med många passerande lågtryck, men trots det saknades de riktigt kraftiga vindarna. Den milda novembermånaden var blåsig och blev årets 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 2013 bidrog till att luftföroreningssituationen under dessa månader försämrades

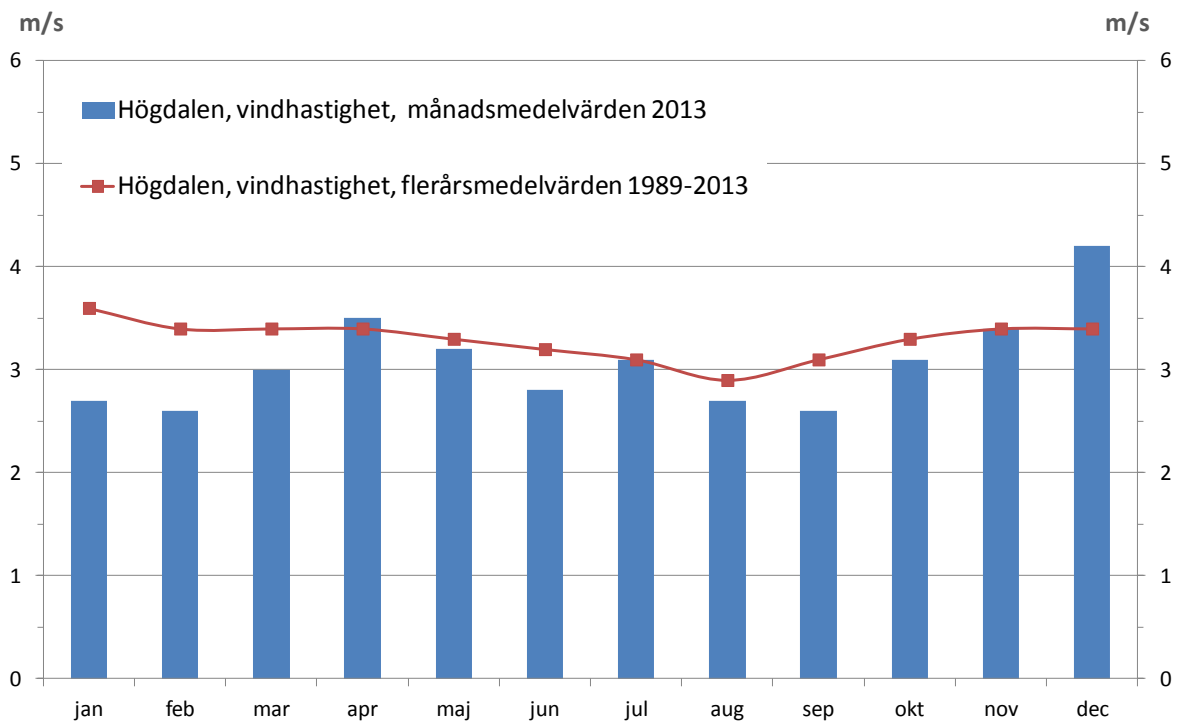
**Tabell 36.** Uppmätta vindhastigheter på Södermalm och i Högdalen år 2013.

Vindhastighet år 2013 (m/s)	<b>Torkel Knutssonsgatan</b> (Södermalm, 32 m)	<b>Högdalen</b> (20 m)
<b>Medelvärde</b>	<b>3,5</b>	<b>3,1</b>
<b>Flerårigt medelvärde</b>	<b>3,6</b> (1984-2012)	<b>3,3</b> (1989-2012)
<b>Högsta timmedelvärde</b>	<b>10,4</b> (3 mar)	<b>12,2</b> (3 mar)
<b>Kraftigaste vindby</b>	<b>23,5</b> (1 dec)	<b>24,0</b> (3 mar)

**Luften i Stockholm**  
År 2013



**Figur 38.** Uppmätta månadsmedelvärden av vindhastigheter på Södermalm (taknivå, Torkel Knutssonsgatan) år 2013.

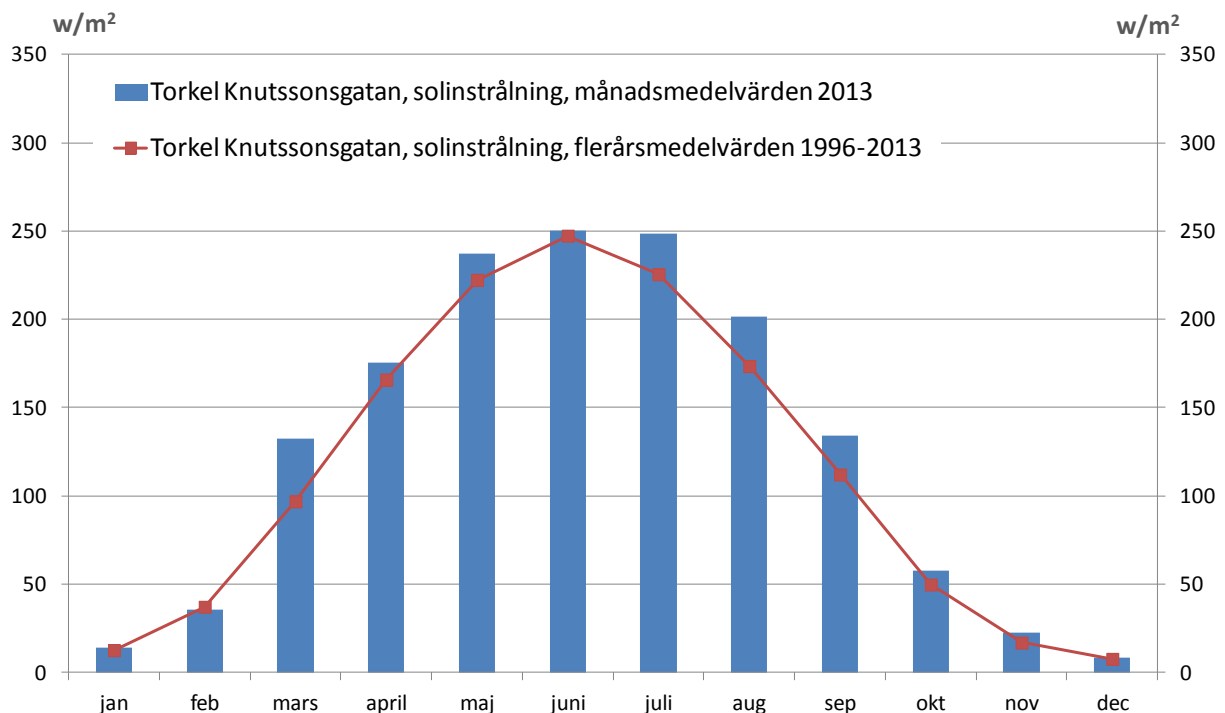


**Figur 39.** Uppmätta månadsmedelvärden av vindhastigheter i Högdalen år 2013.

## Solinstrålning (globalstrålning)

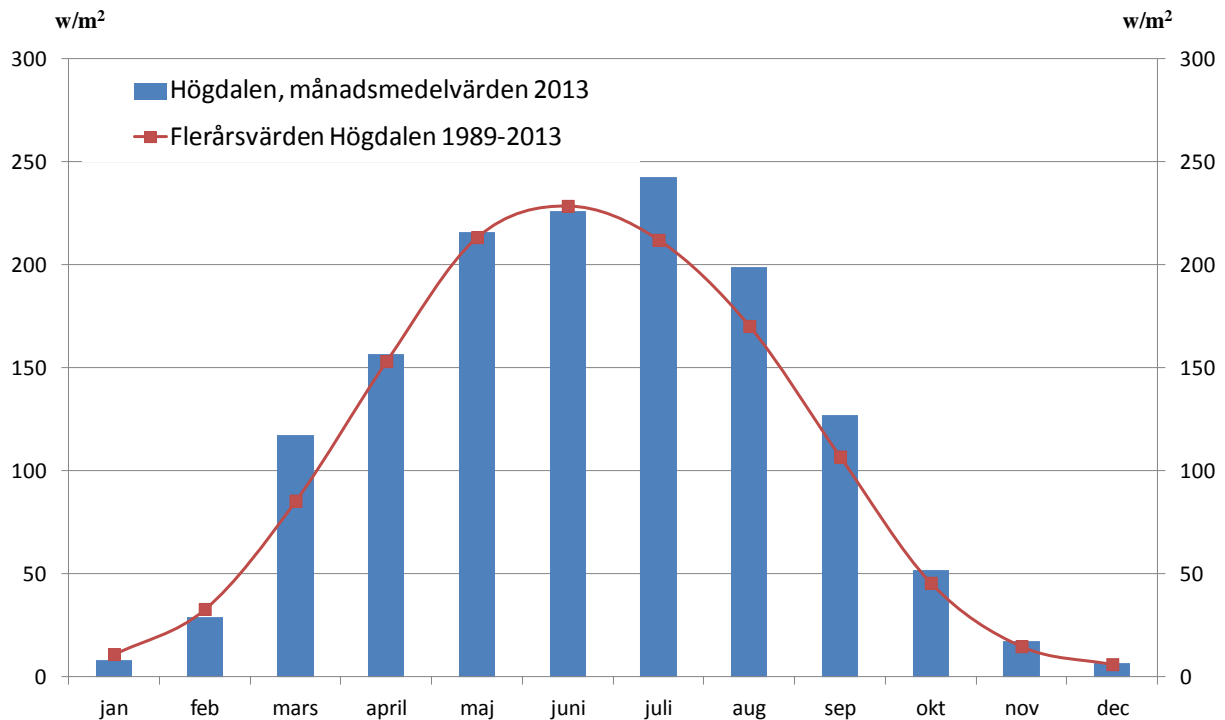
Solinstrålningen påverkas av molnigheten. Den har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar även hur snabbt vägbanorna torkar upp.

I Figur 40 och Figur 41 redovisas 2013 års mätningar av solinstrålning. Mars dominerades av högttryck med soligt väder och lite nederbörd vilket tydligt avspeglas i solinstrålningen som var betydligt över flerårsnittet. Vid SMHI:s station i Observatorielunden uppmättes de överlägset högsta antalet soltimmar samt solinstrålning under en marsmånad sedan mätningarna startades 1908. Att sommaren minns som fin av många semesterfirare bekräftas av att det var tydligt mer sol än genomsnittsåret både under juli och under augusti. Det var nästan så att juli hade mer solinstrålning än juni som normalt är den månad med mest solinstrålning. Resterna av sommaren fortsatte in i september som också hamnade över flerårsnittet. Under samtliga av årets månader hamnade solinstrålningen över eller i nivå med flerårsnittet, vilket gör att 2013 kommer att minnas som ett solskensår.



**Figur 40.** Uppmätta månadsmedelvärden av solinstrålning på Södermalm (taknivå, Torkel Knutssonsgatan) år 2013.





Figur 41. Uppmätta månadsmedelvärden av solinstrålning i Högdalen år 2013.

## Nederbörd

I Tabell 37 och i Figur 42 redovisas 2013 års mätningar av nederbörd. Jämfört med 2012 så var 2013 ett år med betydligt mindre nederbörd i Stockholm. Den totala årsnederbörden i Observatorielunden var 459 mm. Det kan jämföras med flerårsvärdet på 539 mm och 2012 års värde på 781 mm.

Både under januari och under februari bjöds det på många dagar med snöfall, så boende i hus fick god träning genom att skotta snö. Däremot var det inte så många tillfällen med större snömängder. Den första snön som låg kvar föll den 10 januari. Ett snöfallsområde den 15 januari gav 10 cm nysnö som blev kvar och som successivt ökades på. Ytterligare ett större nederbördsområde gav drygt 10 cm nysnö den 5 februari och efter det låg ett ca 20 cm tjockt snötäcke under resten av månaden.

Mars bjöd på vinterhögtryck och den totala nederbördsmängden stannade på 5 mm under hela månaden, vilket självklart är långt under flerårssnittet även om mars normalt är årets nederbördsfattigaste månad. Däremot inget rekord enligt SMHI då det 1964 inte föll någon nederbörd alls under mars. Tack vare kalla temperaturer så smälte inte den befintliga snön utan hela mars så fanns ett minst 10 cm tjockt snötäcke över området. Snön smälte däremot snabbt bort precis i månadsskiftet mars/april. Våren fortsatte relativt nederbördsfattig bortsett från en period i mitten på april.

Juni inledde sommaren delvis ostadigt. Under perioden 9-16 juni föll mellan 5 och 10 mm regn nästan dagligen. Juli var en regnfattig månad med några undantag. En kallfront i samband med ett mindre lågtryck bromsades upp över Stockholm den 10 juli och det föll 20 mm regn under dagen i Observatorielunden. Under dagen uppmättes den högsta

## Luften i Stockholm

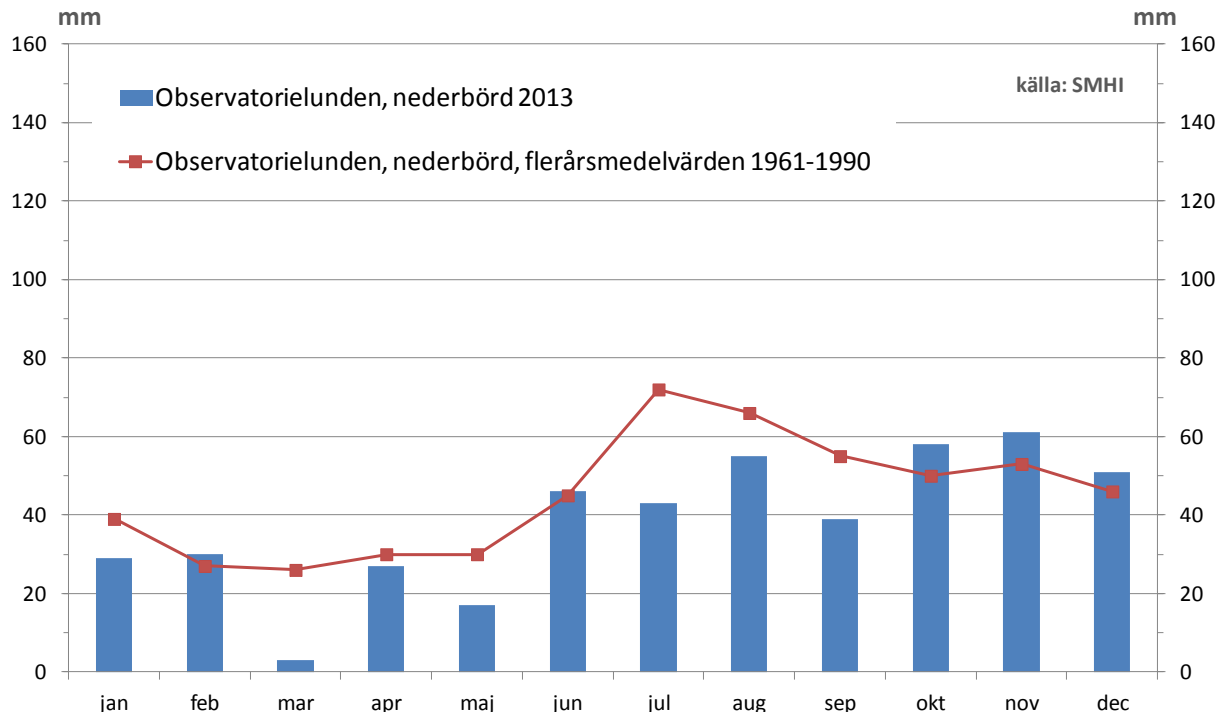
År 2013

dygnsnederbörden samt timnederbörden vid både Högdalen och på Södermalm. Ett annat nederbördsområde passerade den 30 juli och gav drygt 10 mm regn. Bortsett från dessa två tillfällen så var juli torr och hamnade långt under flerårssnittet. Även augusti var relativt nederbördsfattig, men ett långsamt regnområde gav 25,2 mm regn vid Observatorielunden den 8 augusti, vilket blev årets högsta vid SMHI's station i Observatorielunden.

Inledningen på september var helt nederbördsfri, men det verkliga slutet på sommaren inträffade runt den 15:e då lågtrycken började komma på rad, men trots en blöt avslutning blev september under flerårsgenomsnittet. Lågtrycken dominerade avslutningen på året med regn och både oktober, november och december blev regnrikare än vanligt. Ingen av de namngivna stormarna gav något kraftig regn i Stockholm. Den milda decembermånaden gjorde att all nederbörd föll som regn bortsett från ett kortvarigt tunt snötäcke som fanns den 9 och 10 december.

**Tabell 37.** Uppmätt nederbörd på Södermalm och i Högdalen och Observatorielunden år 2013. Stationen på Södermalm registrerar inte snö utan endast regn.

Största regnmängder år 2013 (mm)	<b>Södermalm</b> (Torkel Knutssonsgatan)	<b>Högdalen</b>	<b>Observatorielunden (SMHI)</b>
<b>Högsta dygnsvärde</b>	<b>17,6</b> (10 jul)	<b>23,8</b> (10 jul)	<b>25,2</b> (8 aug)
<b>Högsta timvärde</b>	<b>6,2</b> (10 jul)	<b>6,9</b> (10 jul)	-

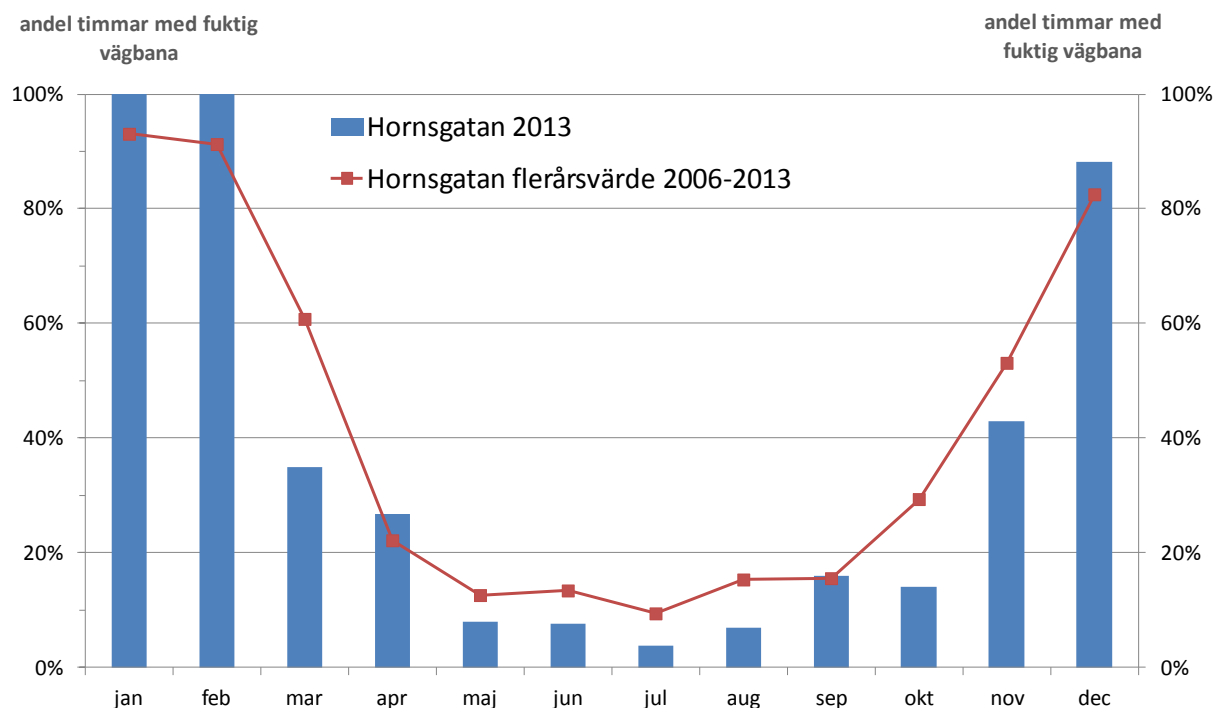


**Figur 42.** Uppmätta månadsmedelvärden för nederbördsmängd i Observatorielunden år 2013 (SMHI).

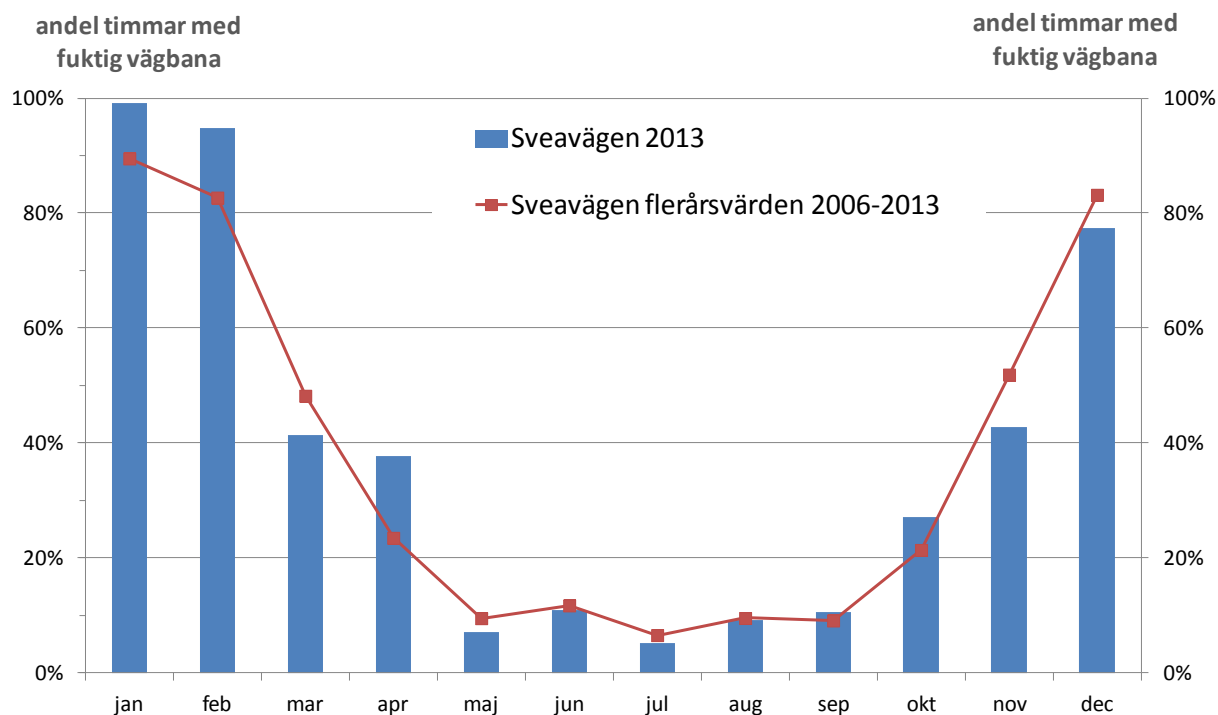
## Vägbanornas fuktighet

En mycket viktig parameter för hur mycket vägdamms 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 vägbanans fuktighet startades under 2006.

I Figur 43 och i Figur 44 redovisas 2013 års mätningar av vägbane-fukt på Hornsgatan och Sveavägen. Mätningarna visar att den soliga och nederbördsfattiga marsmånaden gav tydligt torrare körbanor än tidigare år. Den torra marsmånaden gjorde det möjligt för vägdamm-partiklarna som hade genererats under vintern att virvla upp i luften. Till skillnad från mars så hade april fuktigare körbanor än tidigare år. Den fuktiga april månaden hade en sänkande effekt på möjligheterna att vägdamm skulle virvla upp från gatan. Trots den ostadiga och tidvis regniga hösten så var november torrare än tidigare år.



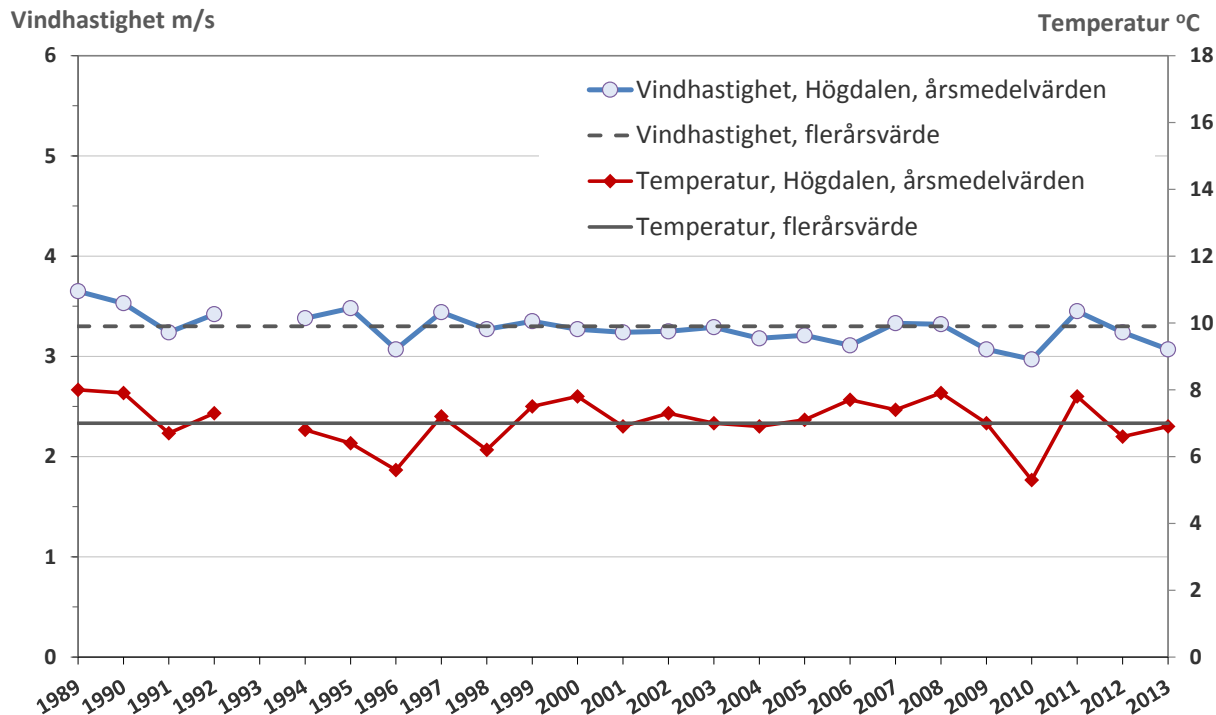
**Figur 43.** Uppmätta månadsmedelvärden för antal timmar med fuktig vägbana på Hornsgatan år 2013. Jämförelse med flerårsmedelvärden.



**Figur 44.** Uppmätta månadsmedelvärden för antal timmar med fuktig vägbana på Sveavägen år 2013. Jämförelse med flerårsmedelvärden.

## Vindhastighet och temperatur 1989-2013

Medeltemperatur vid Högdalen år 2013 var i nivå med genomsnittet för referensperioden 1989-2012 (Figur 45). Efter att temperaturen var relativt konstant under åren 1999 till 2009 så varierade den mer under åren 2010-2012. Det gångna året var en återgång till mer normala temperaturer. Utifrån denna relativt korta temperaturserie finns inga tecken på någon långsiktigt trend i temperaturen. Vindhastigheten under 2013 hamnade en bit under flerårsgenomsnittet vid Högdalen. Det beror främst på de stabila vinterhögtrycken. Den blåsiga avslutningen på året lyckades inte väga upp detta.

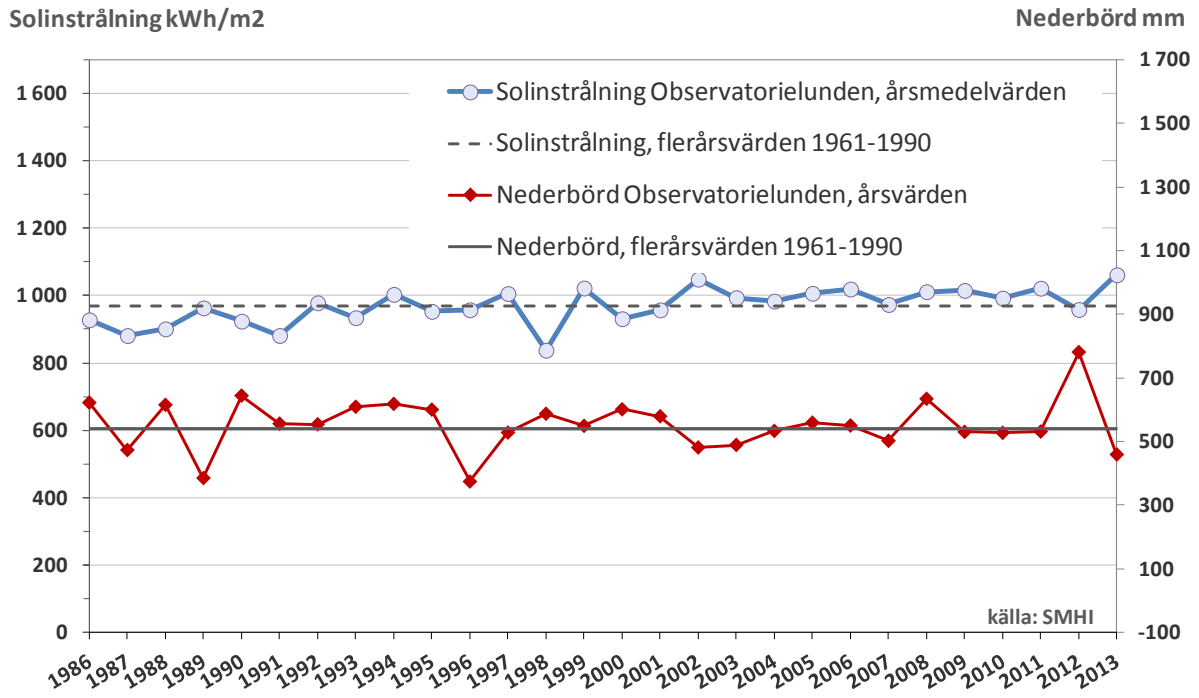


**Figur 45.** Uppmätta årsmedelvärden för vindhastighet (20 m över mark) och temperatur i Högdalen 1989-2013 och jämförelse med flerårsmedelvärden.

## Solinstrålning och nederbörd 1986-2013

Solinstrålningen under 2013 var den högsta under den studerade perioden som startade 1986 i Stockholm (Figur 46). Under både vårvintern, sommaren och hösten bjöds det på mer sol än genomsnittet. År 2013 bygger då ytterligare på trenden om långsamt stigande solinstrålning i Stockholm. Årsnederbörden under 2013 var under flerårssnittet. Det blev en rejäl sänkning jämför det mycket blöta året 2012.

**Luften i Stockholm**  
 År 2013



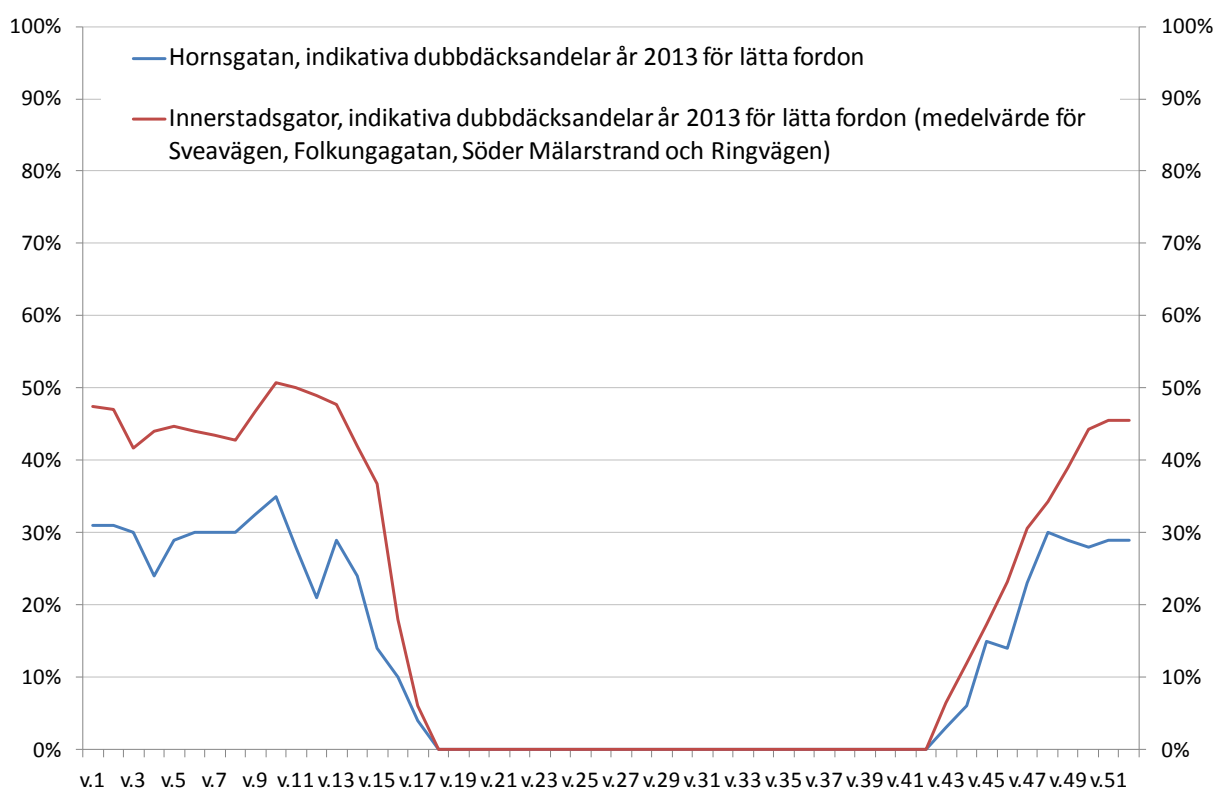
**Figur 46.** Uppmätta årsmedelvärden för solinstrålning och summa av nederbörd i Observatorielunden 1986-2013 och jämförelse med flerårsmedelvärden.

## Dubbdäcksandelar

Halterna av partiklar, PM<sub>10</sub>, 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 2013

I Figur 47 redovisas registrerade dubbdäcksandelar under år 2013. Hornsgatan, som sedan år 2010 har dubbdäcksförbud, hade under 2013 en dubbdäcksandel på ca 30 % under vintersäsongen. Det kan jämföras med övriga innerstadsgator, där dubbdäck är tillåtet under vintern, som hade ca 45 % som dubbdäcksandel. I figuren kan man även se den snabba minskningen av dubbdäck under våren och det något långsammare ökningen på hösten.



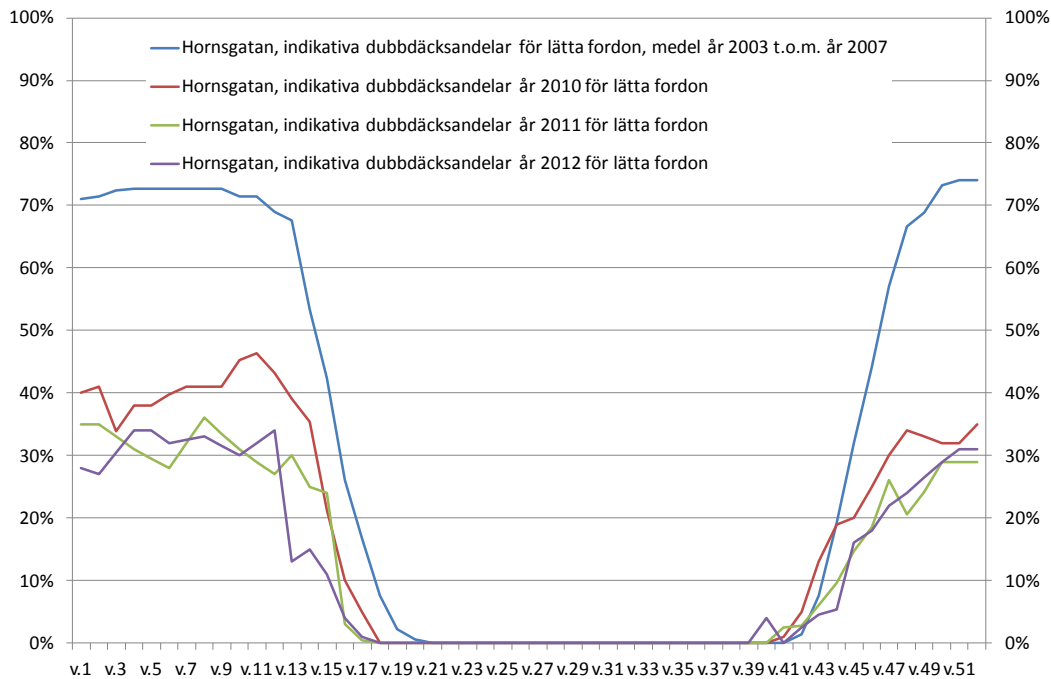
**Figur 47.** Registrerade utjämnade veckovärden år 2013 för dubbdäcksandelar på Hornsgatan och jämförelse med medelvärde för andra innerstadsgator.

### Dubbdäcksandelar 2005-2013

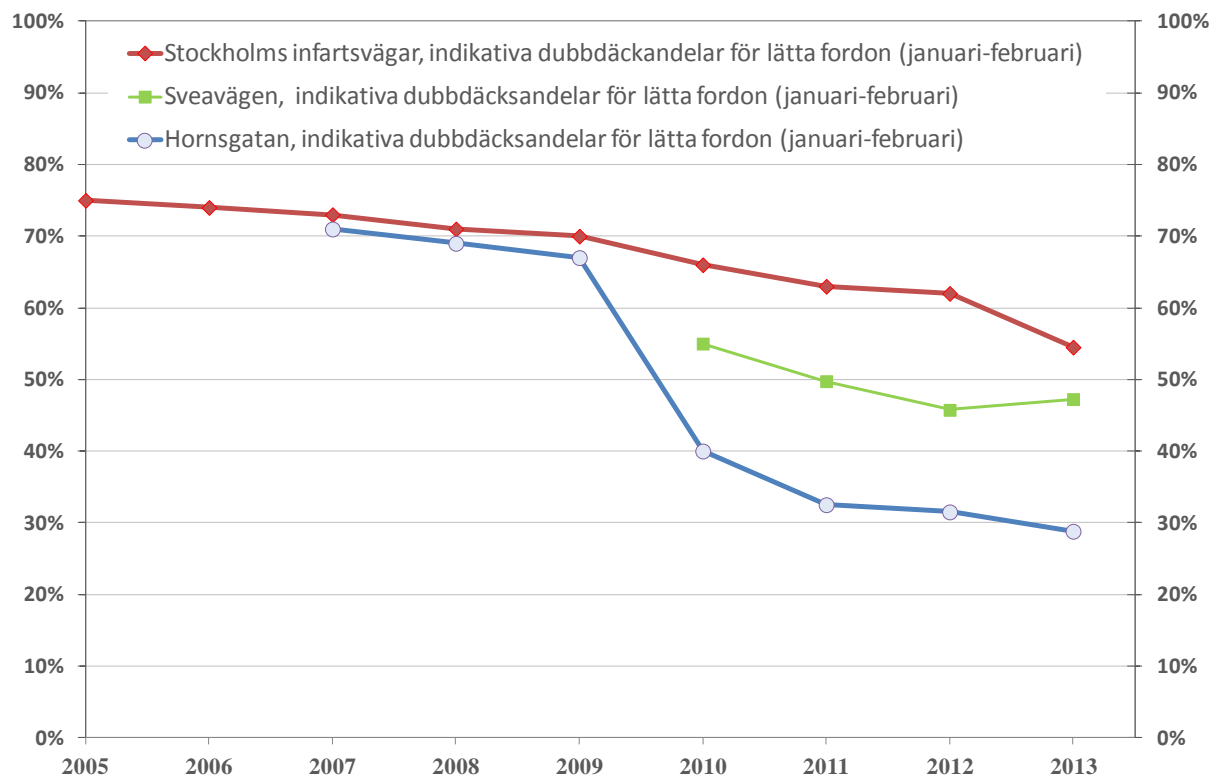
När dubbdäcksförbudet på Hornsgatan infördes den 1 januari 2010, minskade dubbdäcksandelen från ca 70 % till ca 40 % (Figur 48). År 2011 minskade andelen ytterligare till ca 30 %. År 2013 uppvisar liknande dubbdäcksandelar som 2011 och 2012, dvs. omkring 30 %.

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 i innerstaden.

## Luften i Stockholm År 2013



**Figur 48.** Registrerade utjämnade dubbdäcksandelar på Hornsgatan och jämförelse med tidigare årsvariationer på samma gata.



**Figur 49.** Trend för registrerade dubbdäcksandelar under januari-februari på Hornsgatan, Sveavägen, och infartsvägar åren 2005-2013.

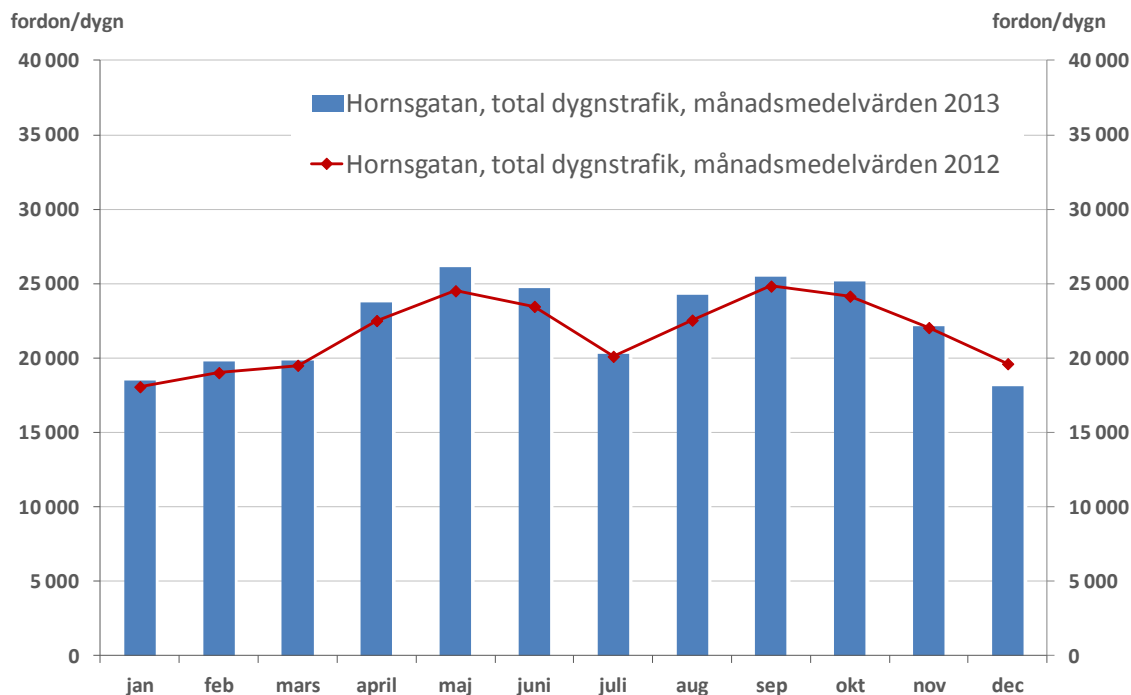


## Trafik på Hornsgatan

Luftföroreningsituationen i gatumiljön är direkt beroende av trafikmängd samt trafikens sammansättning och körrytm. Trafikregistreringar görs kontinuerligt vid mätstationen för luftföroreningar på Hornsgatan. I Figur 50 och Tabell 38 redovisas 2013 års mätningar av trafikmängder på Hornsgatan. Totalt under 2013 ökade trafikmängden på Hornsgatan med ungefär 400 fordon per dygn i jämförelse med 2012. 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 dubbdäcksförbudet på Hornsgatan, har trafikmängden minskat med ca 20 % eller ca 5 000 fordon per dygn (Figur 51). 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, trängselskattens införande samt dubbdäcksförbudet.

### Mätresultat – trafik på Hornsgatan 2013

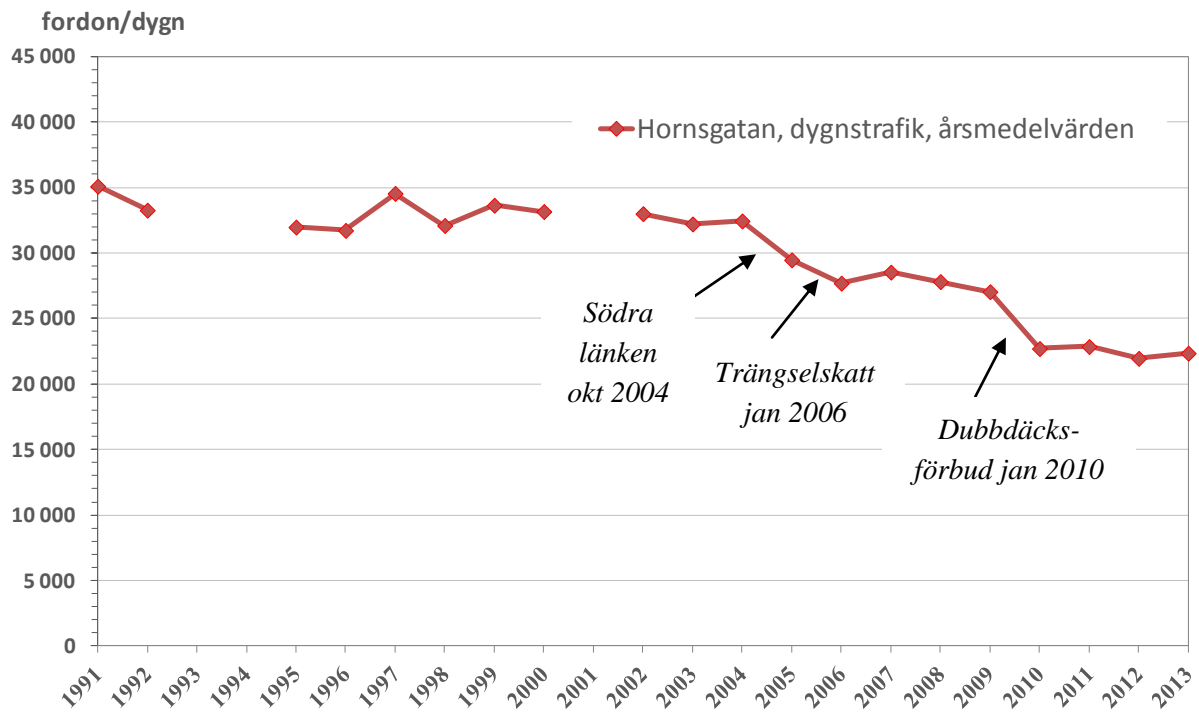


Figur 50. Uppmätta månadsmedelvärden av trafik på Hornsgatan år 2013. Jämförelse med 2012.

Tabell 38. Mätresultat för trafikmängder på Hornsgatan år 2013.

Hornsgatan år 2013 (fordon per dygn)	Total trafik
<b>Årsmedelvärde</b>	<b>22 345</b>
<b>Årsmedelvärde, vardagar (må-to)</b>	<b>23 672</b>
<b>Högsta dygnsvärde</b>	<b>31 441</b> (31 maj)
<b>Högsta timvärde (fordon per timme)</b>	<b>2 561</b> (6 nov)

## Hornsgatan, medeldygnstrafik 1991-2013



Figur 51. Trend för uppmätta trafikmängder på Hornsgatan 1991-2013.

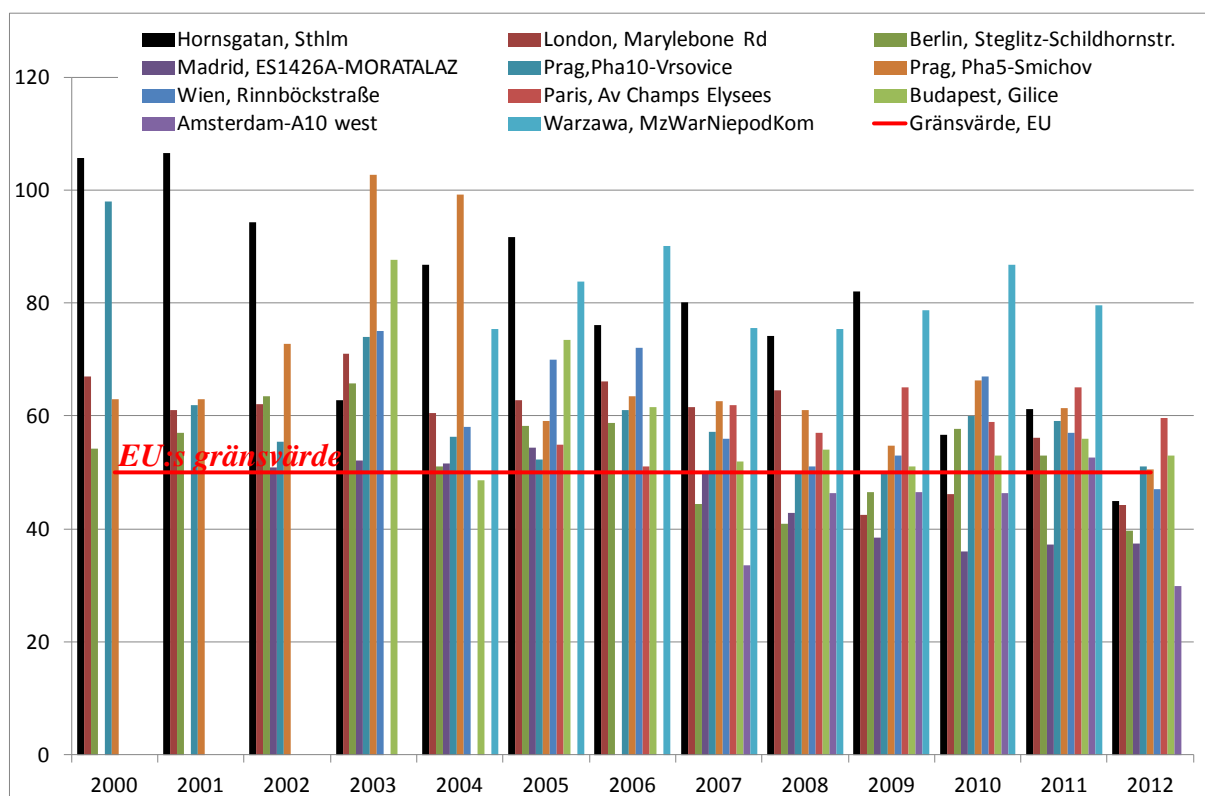
## PM10-halter i olika europeiska städer

I Figur 52 jämförs de högsta dygnsmedelvärdena av partiklar, PM10 på Hornsgatan i Stockholm med motsvarande högsta värden på likvärdiga trafikerade gator i storstäder som Paris, London, Madrid och Berlin (data finns tillgänglig t.o.m. år 2012).

Vid jämförelsen kan man se att Hornsgatan i Stockholm hade bland de högsta dygnsvärdena åren 2000 till och med 2009. Efter dubbdäcksförbudet år 2010 och den minskade dubbdäcksanvändningen har halterna på Hornsgatan varit mer i nivå med de andra platserna. Även de senaste årens snöiga vintrar och dammbindningsåtgärder har bidragit till minskad uppvirvling av vägdamm och därmed lägre halter på Hornsgatan.

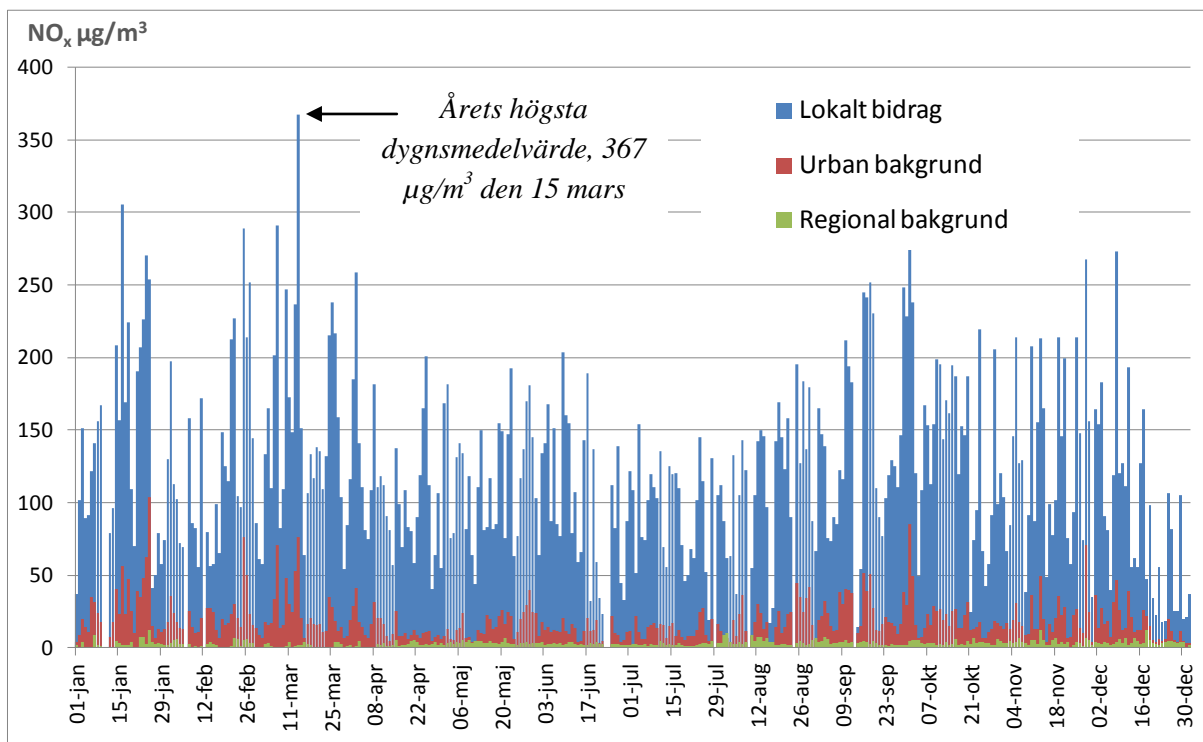
De högsta dygnsvärdena i Stockholm beror på uppvirvling av partiklar under senvintern och våren. Dessa partiklar har ackumulerats under perioder med våta och kalla vägbanor på grund av dubbdäckens slitage av vägbanorna. Detta fenomen med ackumulerat vägdamm under vinterhalvåret har man inte alls i samma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

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

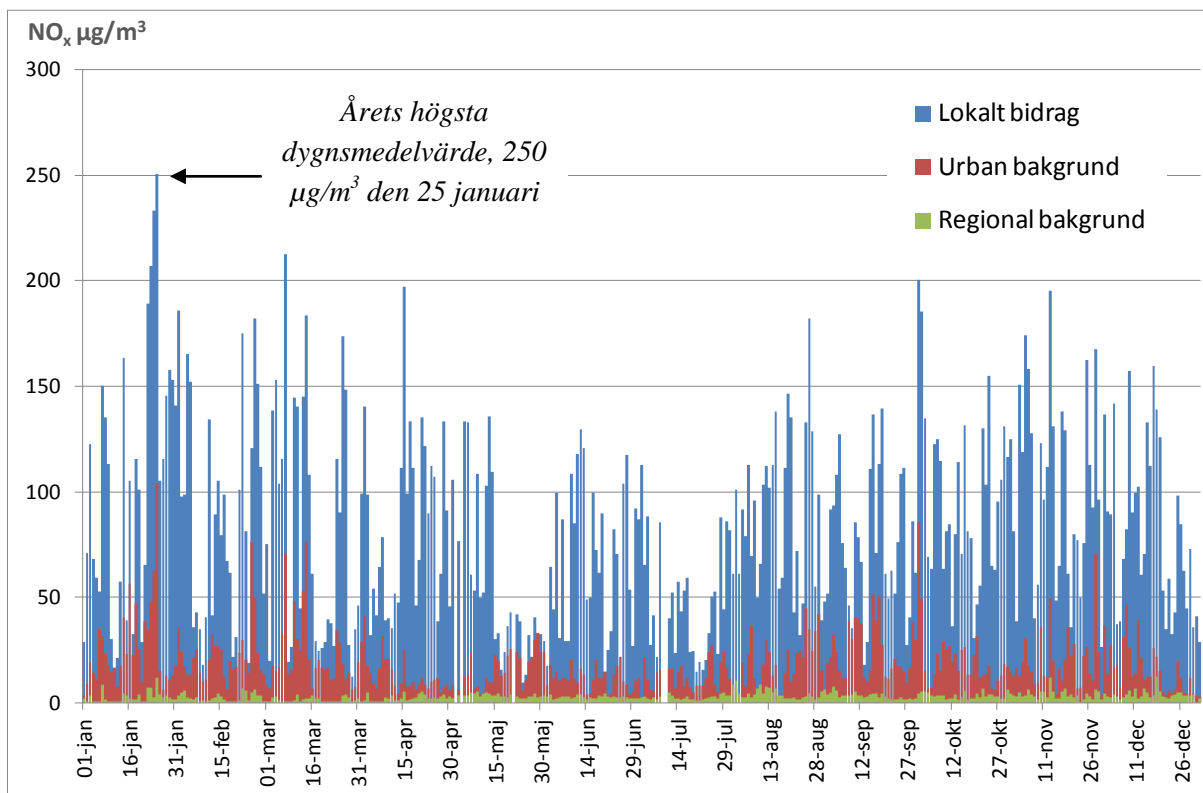


Figur 52. Jämförelse av uppmätta PM10-halter (36:e högsta värdet) på Hornsgatan med andra europeiska städer och liknande mätplatser åren 2000-2012 (Airbase).

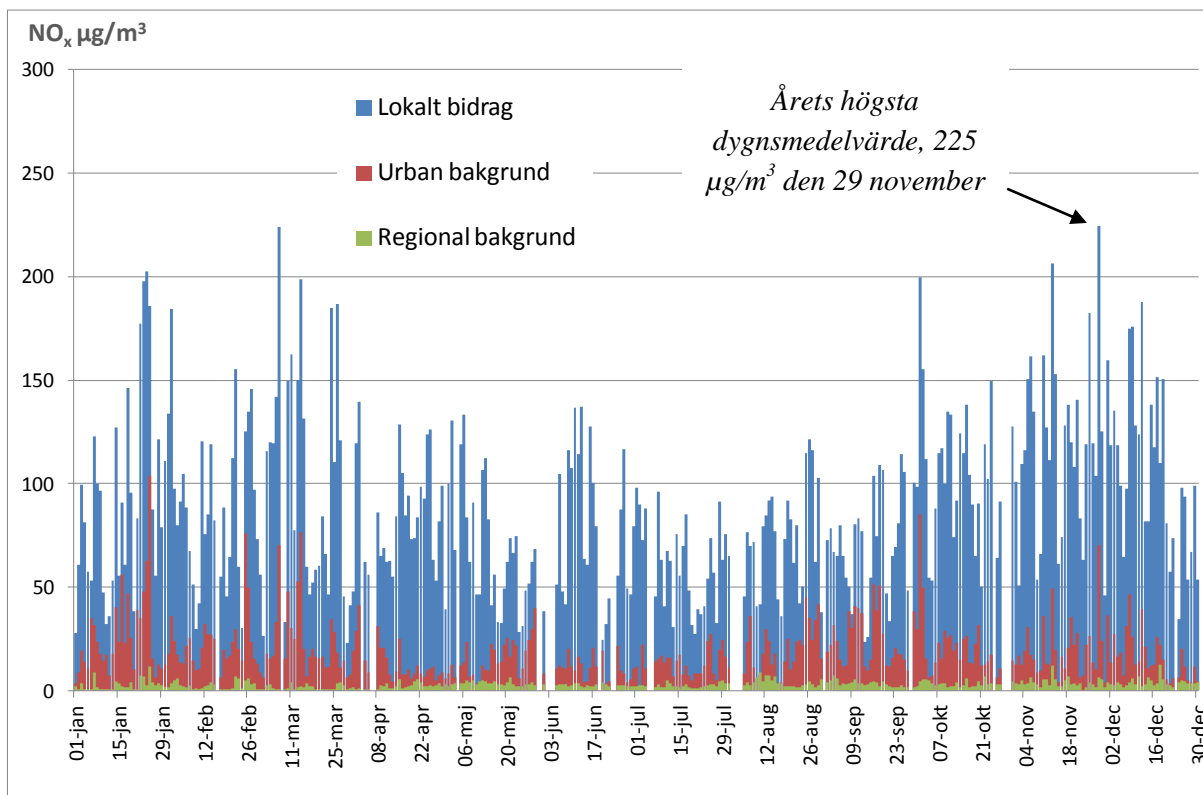
### Hornsgatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2013



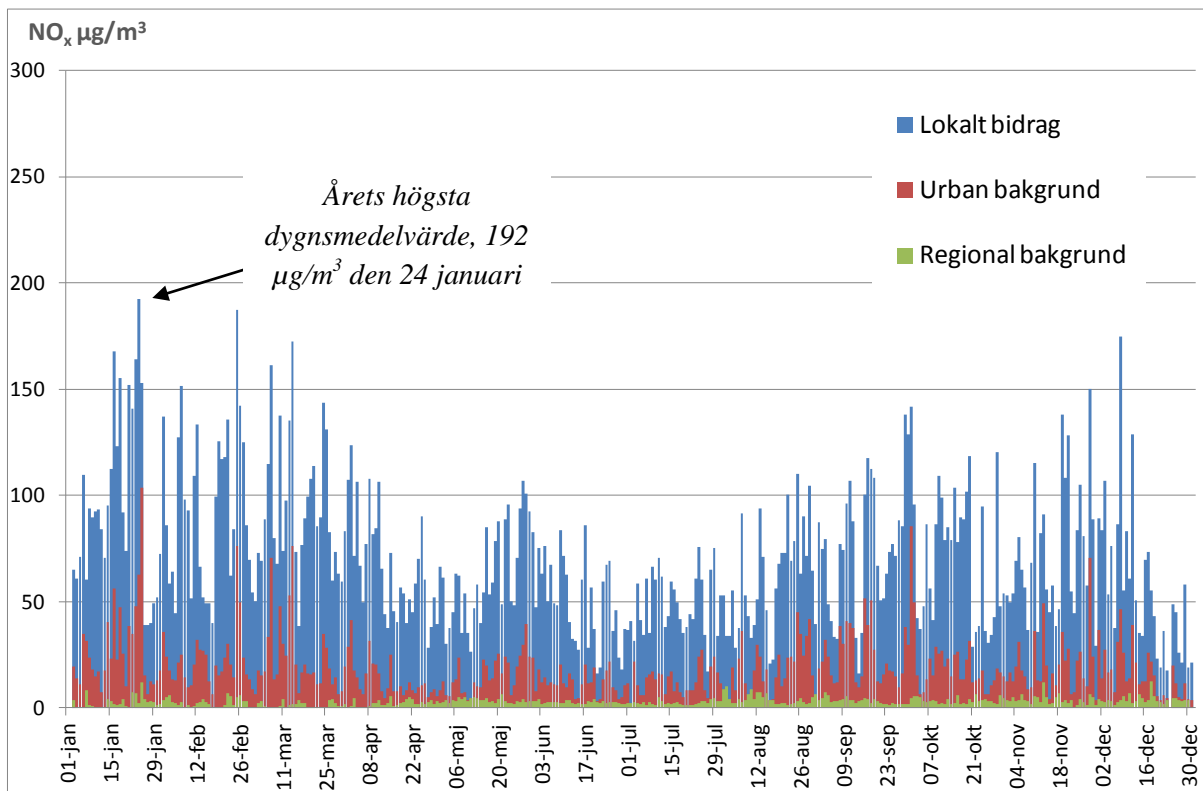
### Sveavägen - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2013



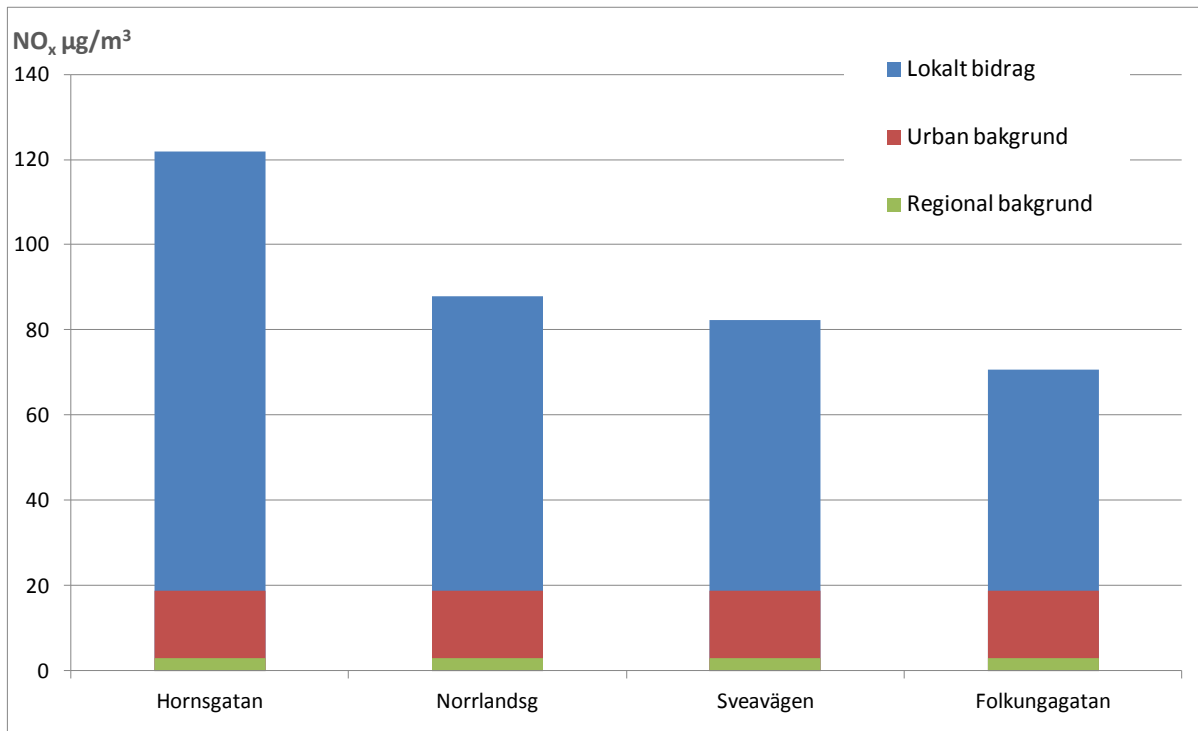
### Norrandsgatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2013



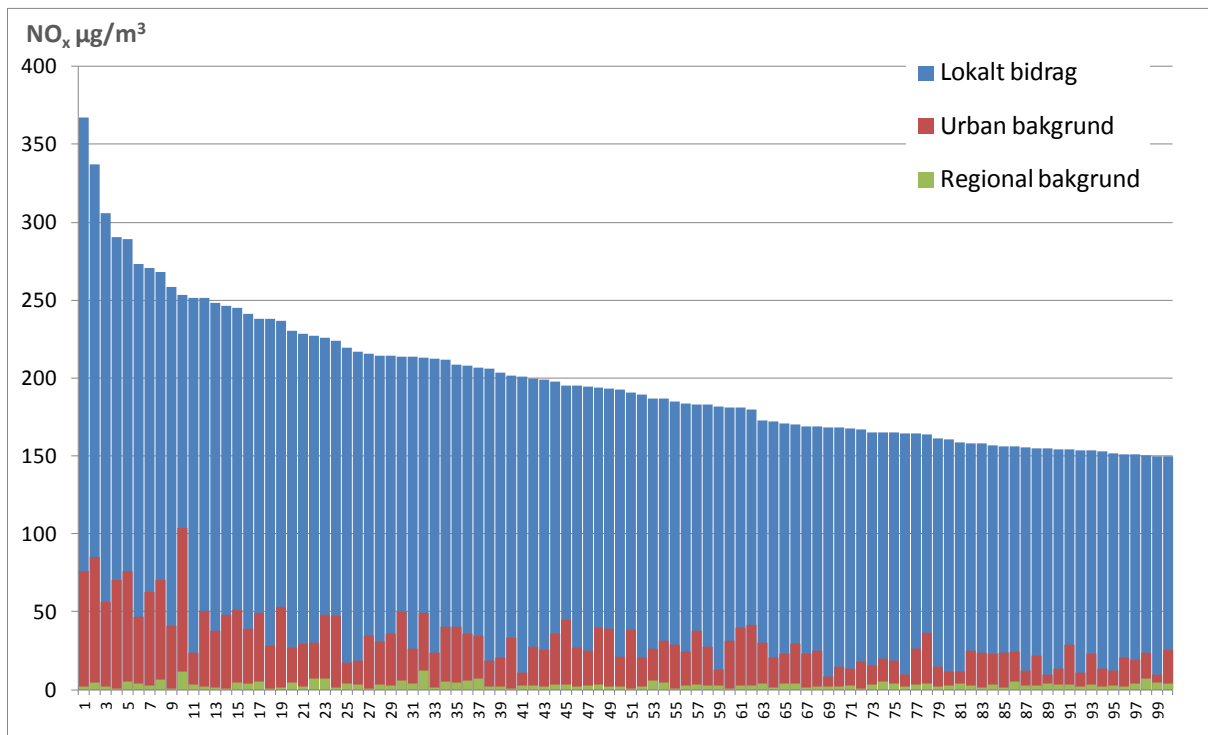
### Folkungsgatan - dygnsmedelvärden av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, år 2013



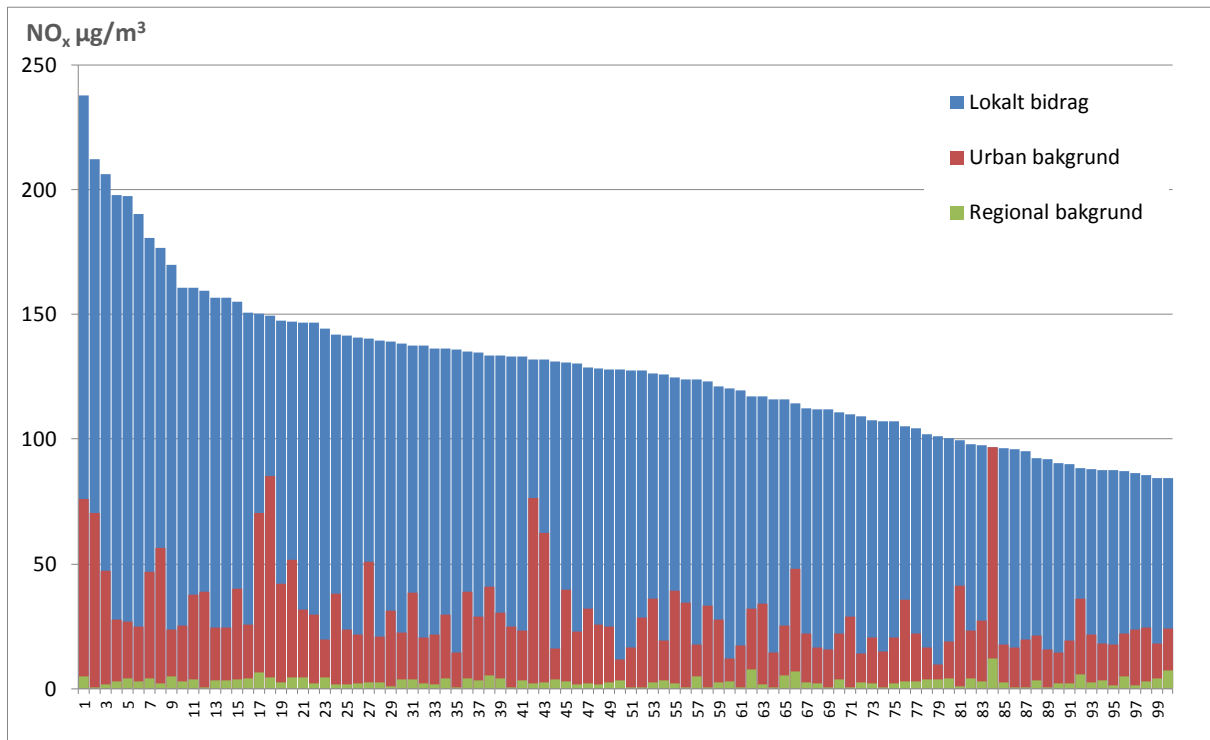
### Årsmedelvärde av kväveoxider, NO<sub>x</sub> år 2013



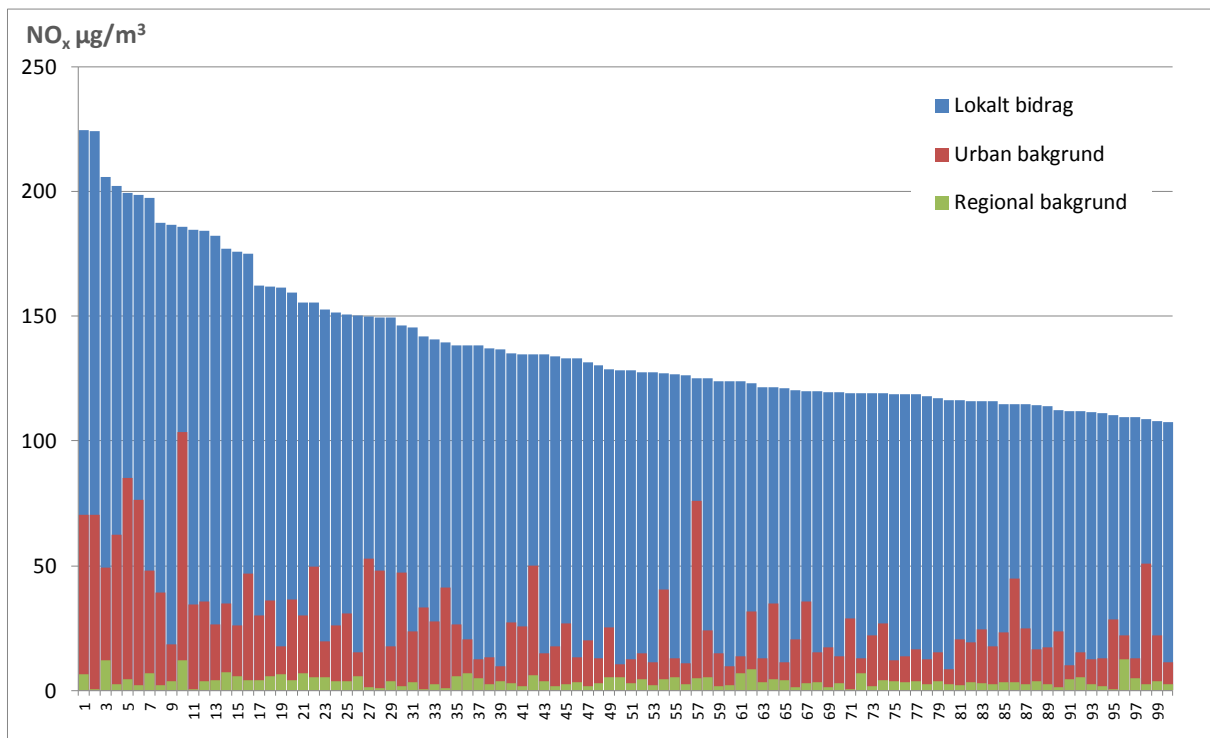
### Hornsgatan – de 100 värsta dygnet år 2013 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)



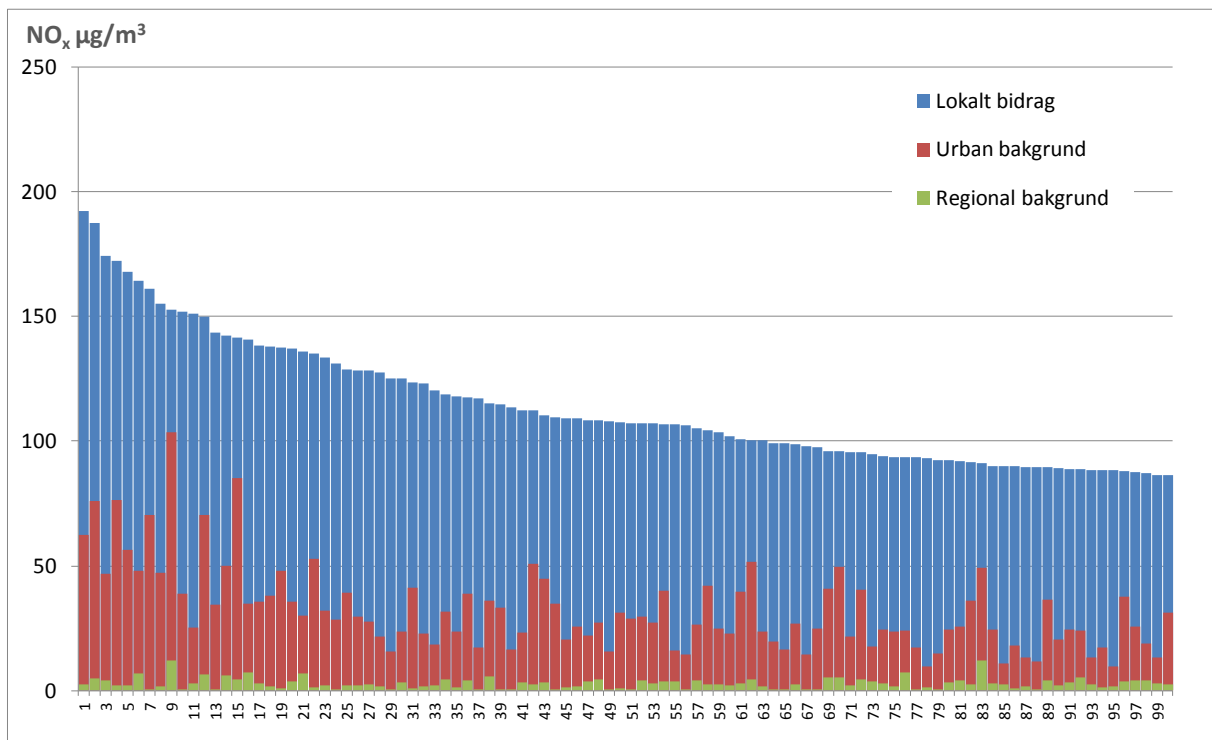
Sveavägen – de 100 värsta dygnen år 2013 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)



Norrandsgatan – de 100 värsta dygnen år 2013 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)

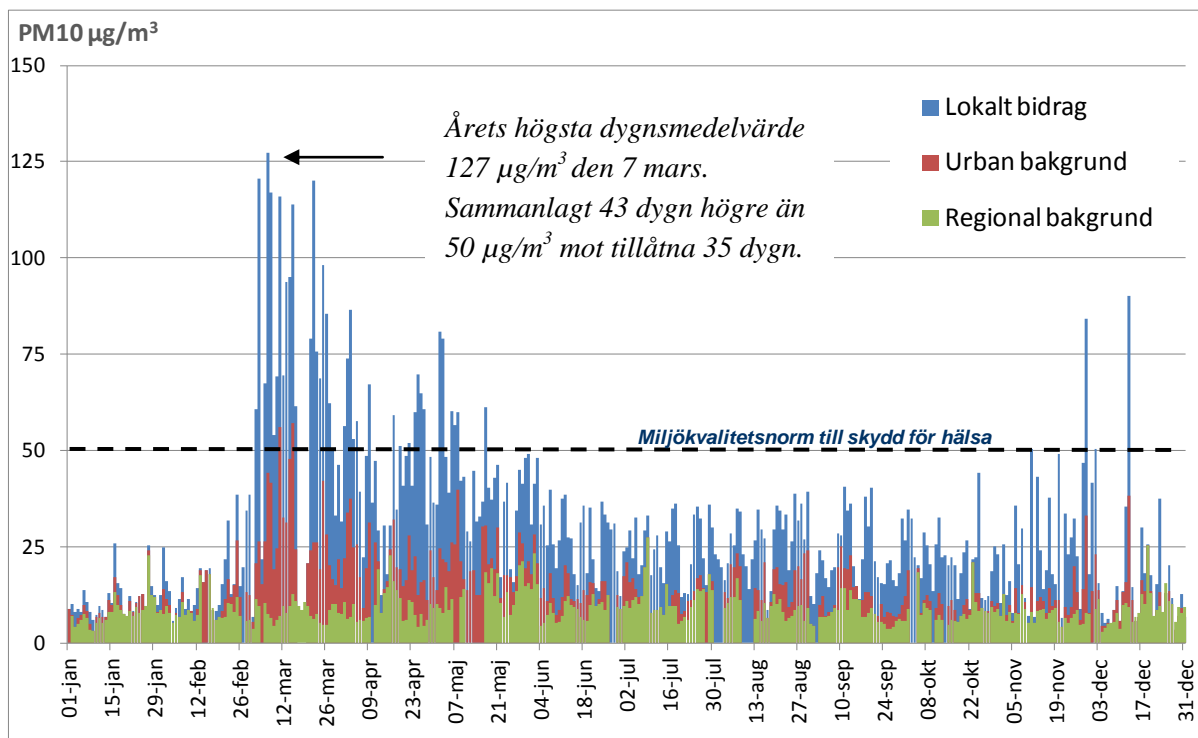


Folkungagatan – de 100 värsta dygnen år 2013 (kväveoxider, NO<sub>x</sub>)

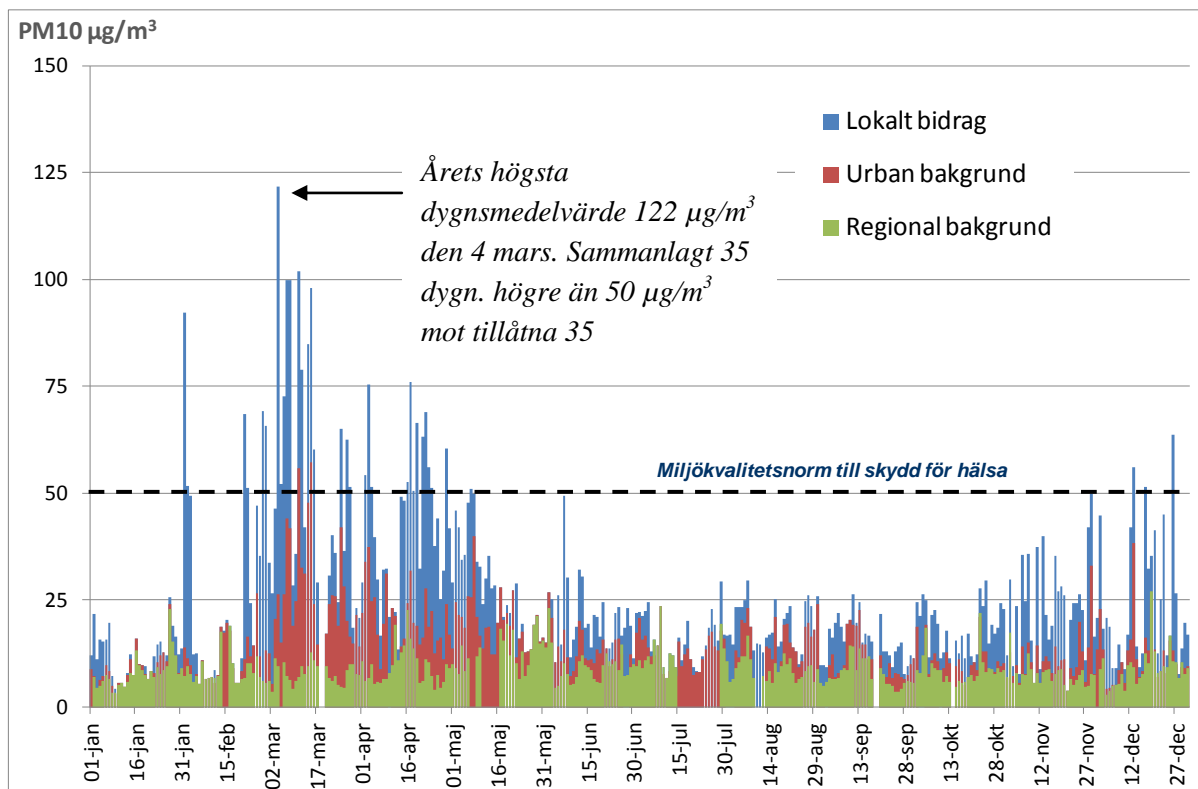




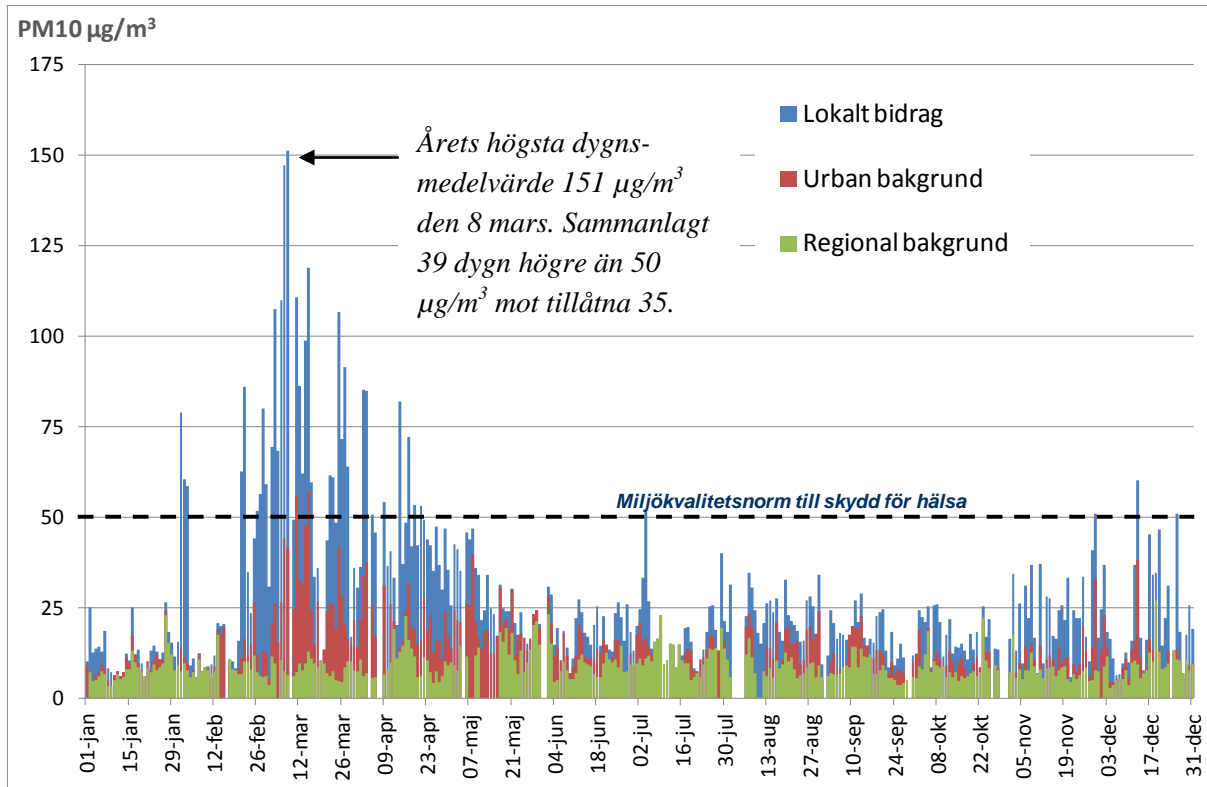
### Hornsgatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2013



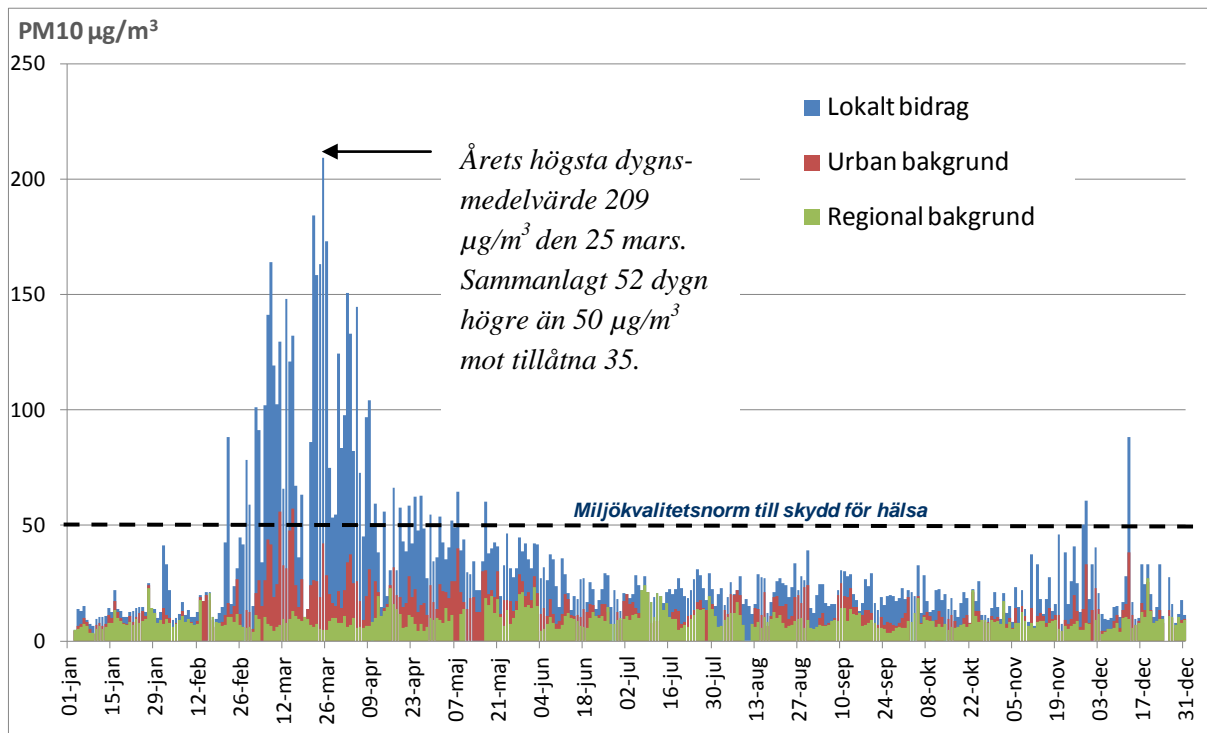
### Sveavägen - dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2013



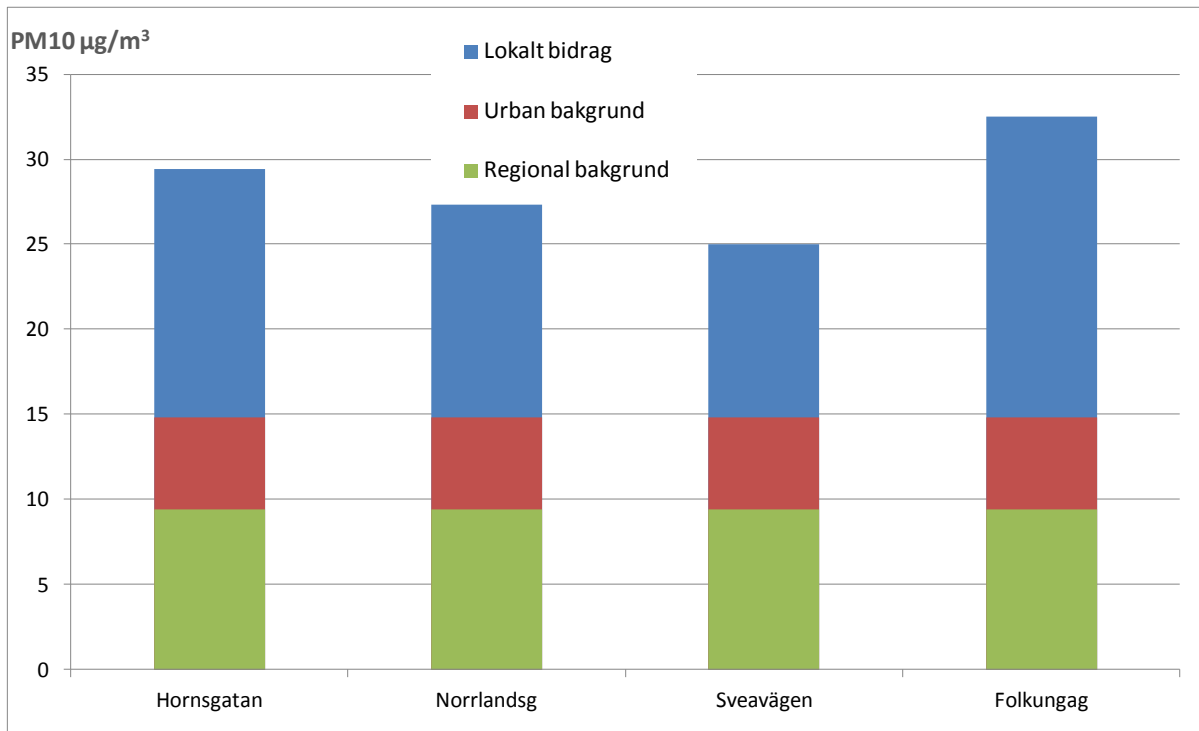
### Norrandsgatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2013



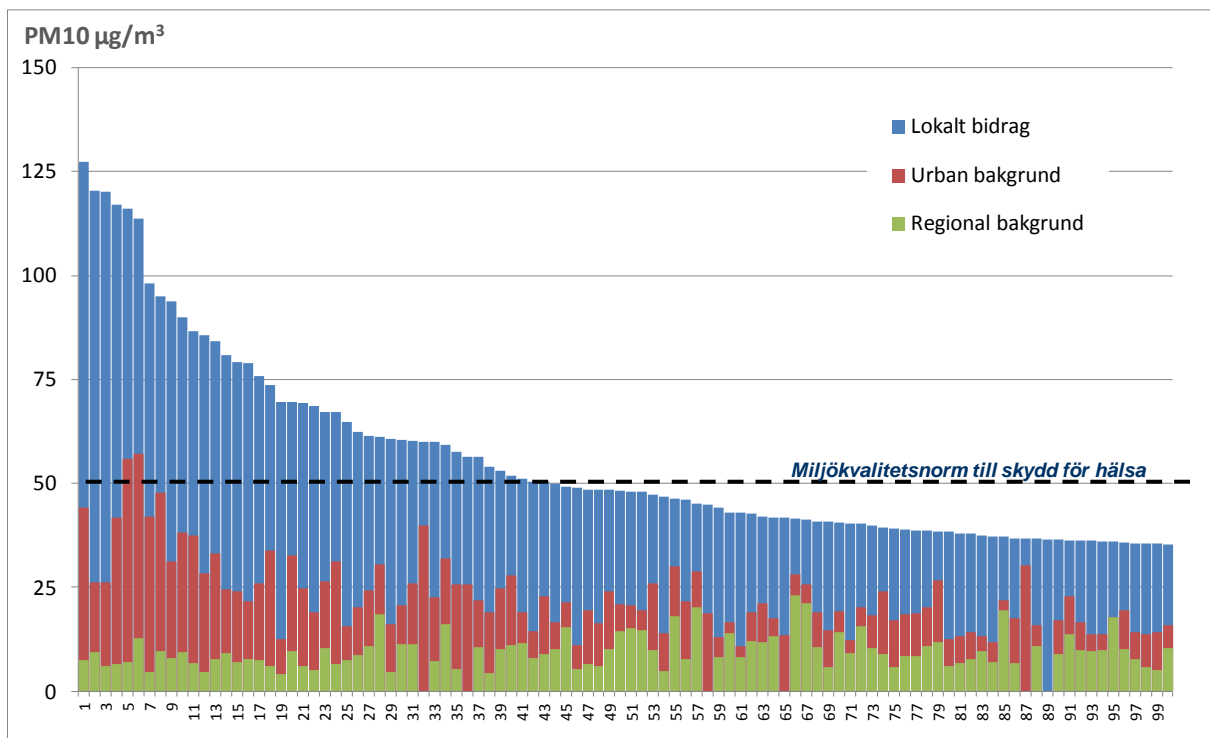
### Folkungagatan - dygnsmedelvärden av partiklar, PM10, år 2013



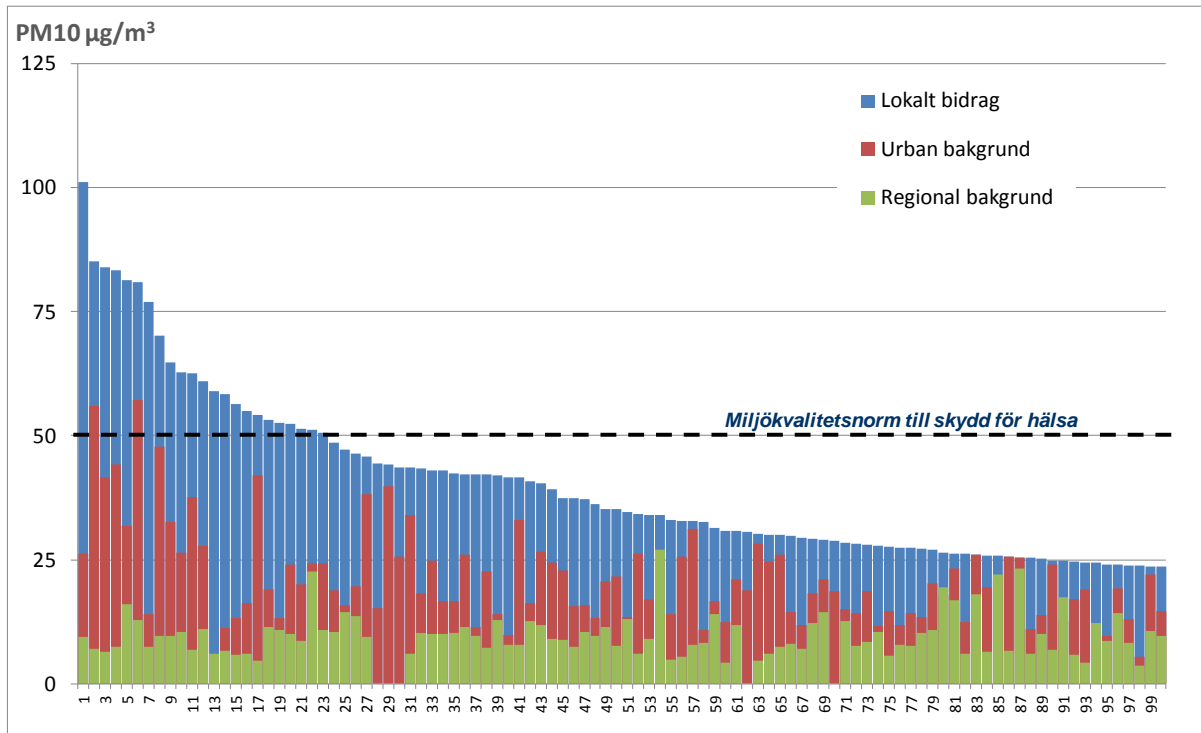
### Årsmedelvärde av partiklar, PM10, år 2013



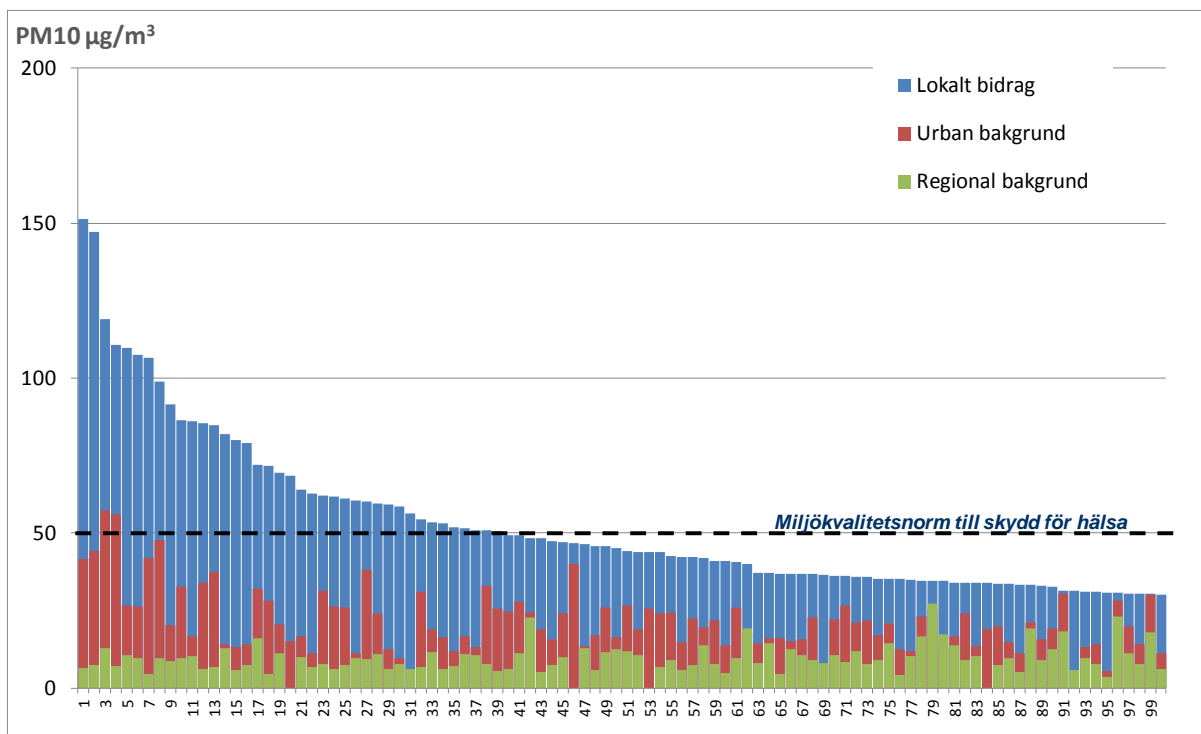
### Hornsgatan – de 100 värsta dygnet år 2013 (partiklar, PM10)



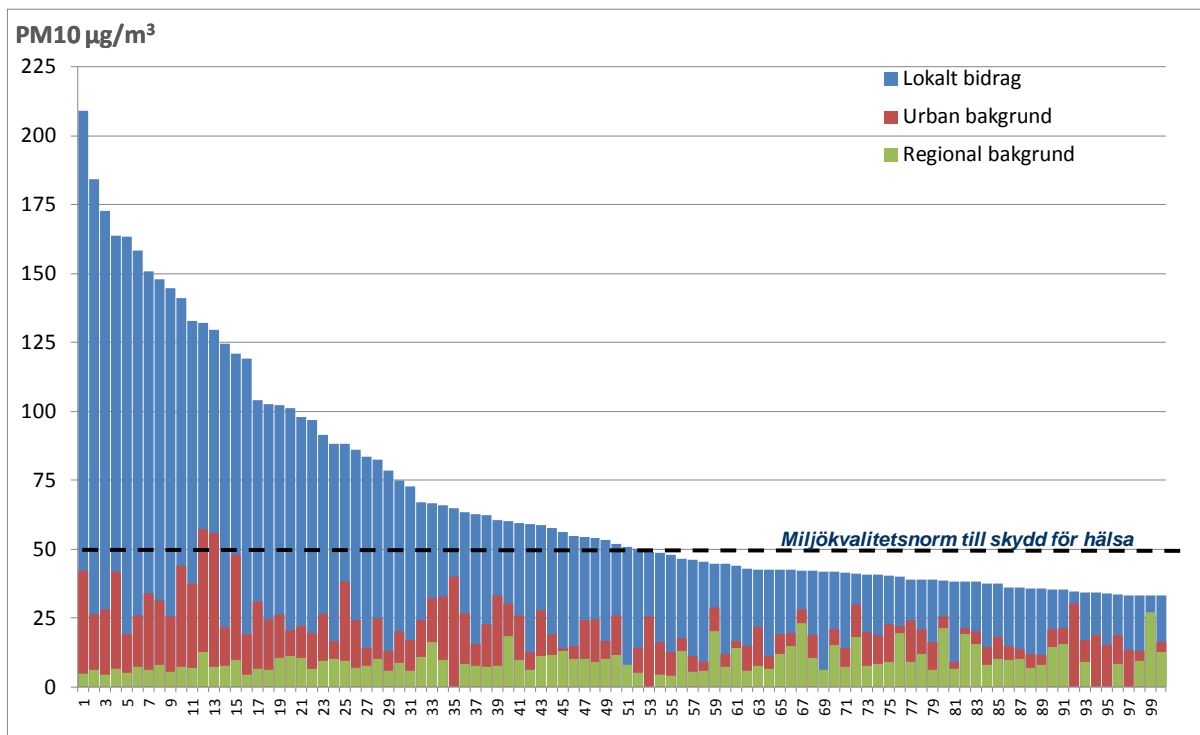
### Sveavägen – de 100 värsta dygnen år 2013 (partiklar, PM10)



### Norrandsgatan – de 100 värsta dygnen år 2013 (partiklar, PM10)



Folkungagatan – de 100 värsta dygnen år 2013 (partiklar, PM10)



## 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 kallstarteffekter. Vid varm väderlek däremot minskar dessa utsläpp.

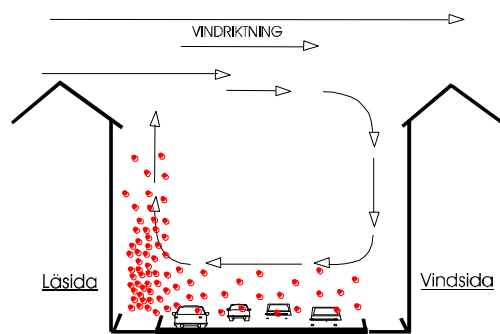
Torra vägbanor under vinterhalvåret medför kraftigt förhöjda partikelhalter i Stockholmsluften. Partiklarna bildas främst när asfalten slits av bilarnas dubbdäck.

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.

**Miljö kvalitetsnormer** är nationella föreskrifter som baseras på direktiv, mål- och gränsvärden från den Europeiska Unionen (EU). Miljö kvalitetsnormerna säkerställer en högsta belastningsnivå till skydd av hälsa och miljö. Tillsammans med åtgärdsprogrammen styr normerna i riktning mot de strängare miljö kvalitetsmålen.

Miljö kvalitetsnormer 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.

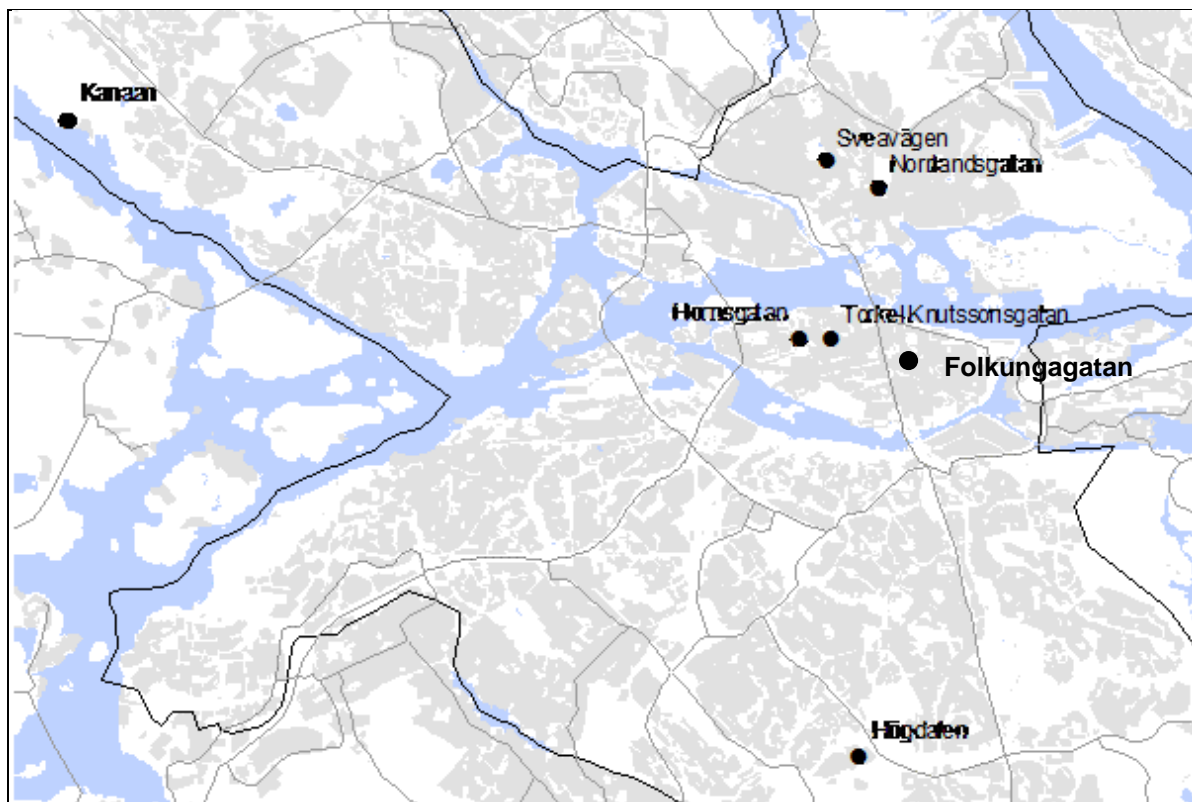
Miljö kvalitetsnormer för partiklar (PM2,5), marknära ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren baseras på målvärden i EU:s direktiv, vilket innebär att normvärden "bör" uppnås inom en viss tid.

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

**Miljö kvalitetsmålet** 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 miljö kvalitetsmålet 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. Miljö kvalitetsmål finns för halter av kvävedioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), marknära ozon, bensen, formaldehyd, bens(a)pyren och butadien.

Miljö kvalitetsmålen 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.



**Norrlandsgatan 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 Räcksta, 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.** Mätpunkt 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: Ozonbildning Övergödning av skog och mark. Försurning av mark, skog och vatten. Korrosion av material.	Vägtrafik Energiproduktion Arbetsmaskiner Sjöfart
Kolmonoxid	Försämrad syreupptagningsförmåga, syrebrist i hjärt-kärlsystemet, ökade besvär hos människor med kärlkramp.	Bidrar till ozonbildning	Vägtrafik Arbetsmaskiner Energiproduktion
Svaveldioxid	Ökad frekvens för luftvägsinfektioner, astmabesvär, lungfunktionsnedsättning.	Försurning av mark, skog och vatten. Korrosion av material. (klimatpåverkan efter oxidation till sulfat)	Energiproduktion Sjöfart Vägtrafik
Marknära ozon	Astmabesvär, slemhinneirritation, ögonirritation, huvudvärk	Vegetationsskador. Korrosion av material. Klimatpåverkan	Bildas i luften p.g.a. inverkan av solljus och utsläpp av kväveoxider och kolväten
Partiklar (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. Nedsmutsning. Klimatpåverkan.	Vägtrafik Energiproduktion Arbetsmaskiner Sjöfart
Bensen	Cancer (leukemi).	Bidrar till ozonbildning	Vägtrafik Energiproduktion Vedeldning Fritidsbåtar
PAH Inklusive benso(a)pyren	Cancer.	Bidrar till ozonbildning Upplagring i mark och sediment.	Vägtrafik Sjöfart
Tungmetaller (miljökvalitetsnormer finns för bly, kadmium, arsenik och nickel)	Exempel: Bly: Nervskador, blodbrist, nedsatt njurfunktion Kadmium: benskörheter Nickel: allergi, skador på luftvägar, cancer	Giftiga för växter och djur.	Vägtrafik Energiproduktion Sjöfart 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 kvävemonoxid med kemiluminiscens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på kemiluminiscensteknik).	Enligt referensmetoden på Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Folkungagatan, Torkel Knutssonsgatan och Norr Malma. 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 foto-metri".	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 polyuretanskum 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". 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. 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

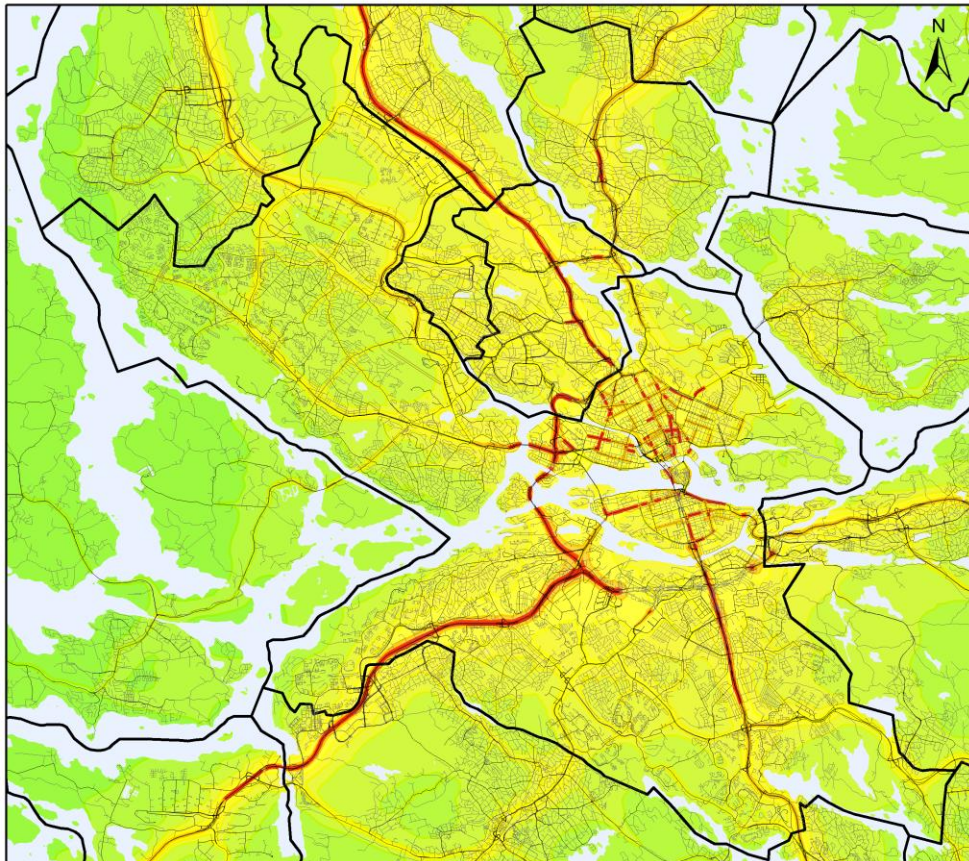
I Naturvårdsverkets föreskrifter (NSF 2010:8) om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för miljökvalitetsnormer för utomhusluft anges kvalitetsmål för utvärdering av luftkvalitet. För mätningar som utförs kontinuerligt vid en fast mätstation bör datafångsten vara lägst 90 %. Datafångst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

Station-mätpunkt	Ämne	Tidsupplösning	Datafångst år 2013
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	98 %
Sveavägen 59 taknivå	NO <sub>2</sub>	timme	98 %
Norrlandsgatan 29 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	95 %
Folkungagatan 53 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	99 %
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	98 %
Sveavägen 59 gatunivå	CO	timme	66 %
Sveavägen 88 gatunivå	CO	timme	66 %
Sveavägen 59 taknivå	CO	timme	66 %
Hornsgatan 108 gatunivå	O <sub>3</sub>	timme	100 %
Torkel Knutssonsg. taknivå	O <sub>3</sub>	timme	100 %
Hornsgatan 108 gatunivå	PM <sub>10</sub>	timme	98 %
Sveavägen 59 gatunivå	PM <sub>10</sub>	timme	98 %
Norrlandsgatan 29 gatunivå	PM <sub>10</sub>	timme	96 %
Folkungagatan 53 gatunivå	PM <sub>10</sub>	timme	98 %
Torkel Knutssonsg. taknivå	PM <sub>10</sub>	timme	96 %
Hornsgatan 108 gatunivå	PM <sub>2.5</sub>	timme	99 %
Sveavägen 59 gatunivå	PM <sub>2.5</sub>	timme	97 %
Folkungagatan 53 gatunivå	PM <sub>2.5</sub>	timme	96 %
Torkel Knutssonsg. taknivå	PM <sub>2.5</sub>	timme	92 %

## Luftföroreningskartor

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

### Halter av partiklar, PM10 i Stockholms kommun år 2010



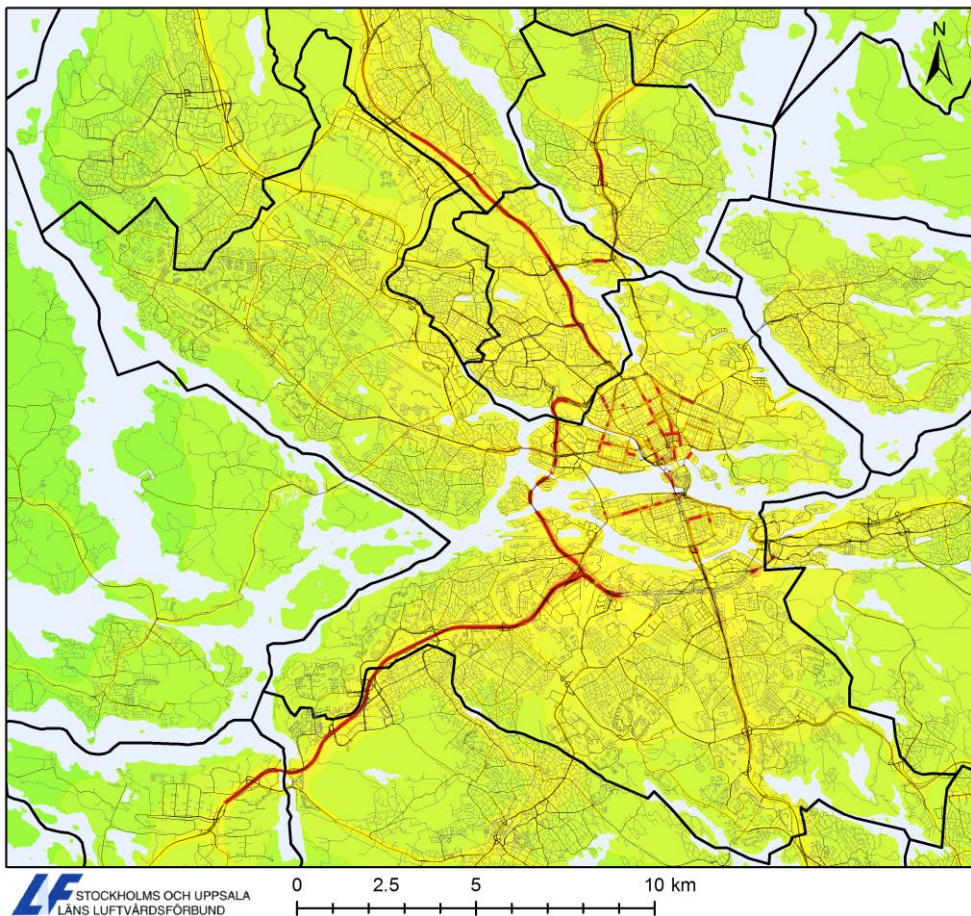
Kartan visar halter av partiklar, PM10 i Stockholms stad. Rött markerar gator och vägar där miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) överträds.

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

PM10-halt under 36:e värsta dygnet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Halter av kvävedioxid i Stockholms kommun år 2010

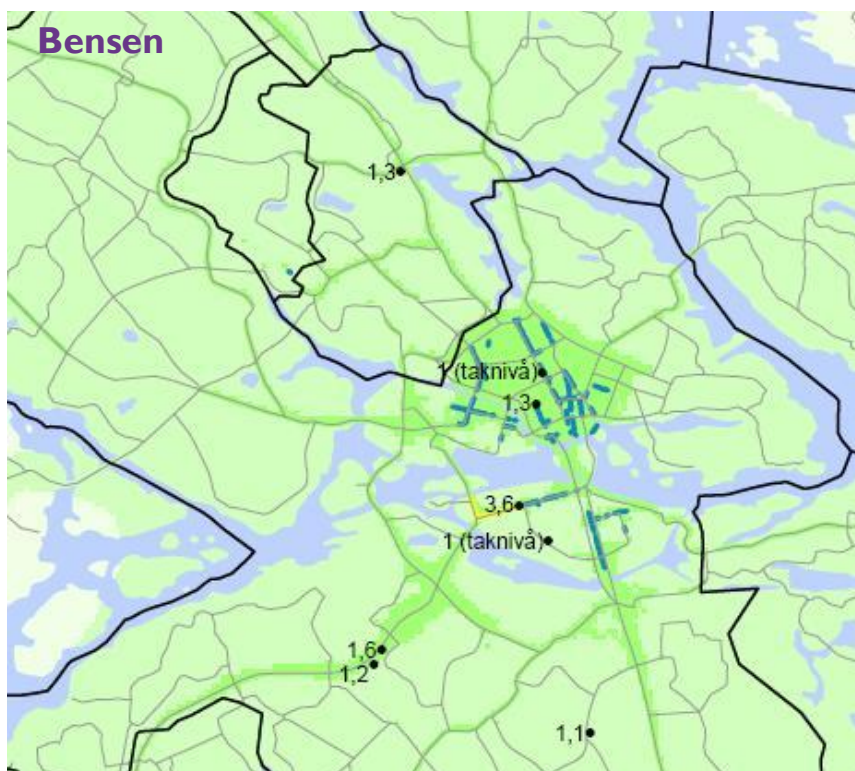


Kartan visar halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> i Stockholms stad. Rött markerar gator och vägar där miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) överträds.

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

NO<sub>2</sub>-halt under det 8:e värsta dygnet (µg/m<sup>3</sup>)

<12
12 - 15
15 - 18
18 - 24
24 - 30
30 - 36
36 - 48 undre utvärsk
48 - 60 övre utvärsk
>60 över norm

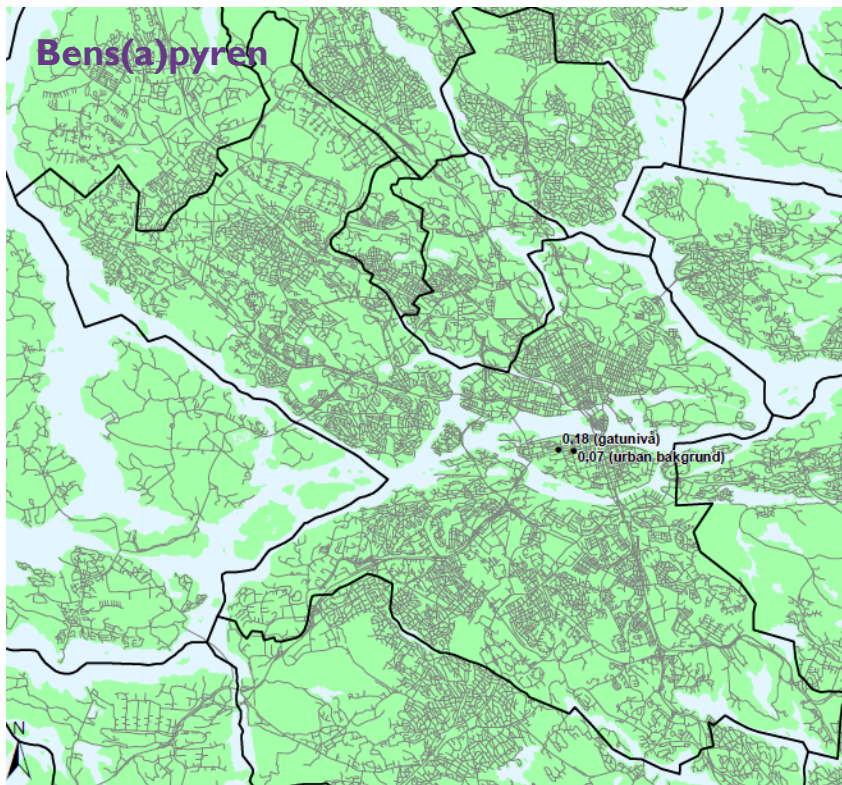


Kartan visar halter av bensen i staden. Miljö kvalitetsnorm för bensen (5 µg/m<sup>3</sup>), enligt Luftkvalitetsförordningen (2010:477) klaras överallt i staden.

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

Årsmedelvärde

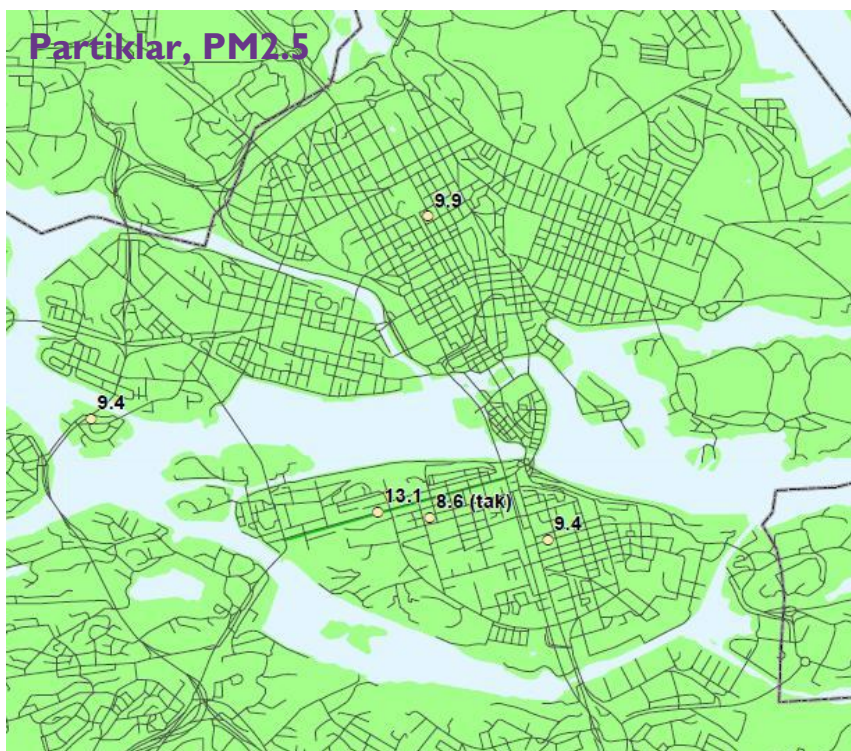
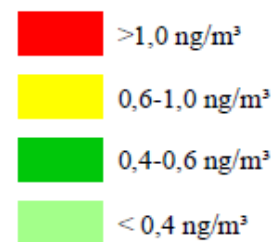
> 5 µg/m <sup>3</sup>
3,5 - 5,0 µg/m <sup>3</sup>
2,0 - 3,5 µg/m <sup>3</sup>
1,0 - 2,0 µg/m <sup>3</sup>
0,5 - 1,0 µg/m <sup>3</sup>
< 0,5 µg/m <sup>3</sup>



Kartan visar halter av bens(a)pyren i staden. Miljö kvalitetsnorm 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. Miljö kvalitetsnorm 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.





## 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, PM10

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 beläggingsmaterials 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 fastbränsleledning	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	Åtgärd	Typ av miljöpåverkan	Betydande miljöpåverkan
<b>Åtgärdsprogram för PM<sub>10</sub></b>					
<b>Åtgärd 3:</b> Dammbindning av gator och trafikleder i Stockholms stad vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Halten 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 8:</b> Städning med ny teknik på Stockholms läns trafikleder vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Mindre risk för bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej
<b>Åtgärd 4:</b> Dammbindning på Turingegatan och Stockholmsvägen i Södertälje kommun vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Halten 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 9:</b> Tidig vårstädning av Stockholms stads gator vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Mindre risk för bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej
<b>Åtgärd 5:</b> Dammbindning på trafikleder i Stockholms län vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Halten 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 10:</b> Tidig vårstädning av Turingegatan och Stockholmsvägen i Södertälje vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Mindre risk för bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej
<b>Åtgärd 6:</b> Städning med ny teknik på Stockholms stads gator vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Mindre risk för bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej	<b>Åtgärd 11:</b> Tidig vårstädning av Stockholms läns trafikleder vid risk för överskridanden av miljökvalitetsnormen för PM <sub>10</sub>	Mindre risk för bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej
<b>Åtgärd 7:</b> 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 bullerstöring beroende på när maskinerna används.	Nej	<b>Åtgärd 12:</b> Optimerad halkbekämpning	Kan leda till ökad halkrisk beroende på vilka metoder som väljs.	Nej
			<b>Åtgärd 13:</b> Införande av sänkt hastighet på trafikled i Stockholms län för att sänka PM <sub>10</sub> -halten.	Hastigheten sänks genom Danderyd oktober 2012 vilket ger lägre halter av partiklar.	Nej

Åtgärd	Typ av miljöpåverkan	Betydande miljöpåverkan
<b>Åtgärdsprogram för NO<sub>2</sub></b>		
<b>Åtgärd 14:</b> 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.

---

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>