

# Luftkvalitet inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultat år 2016.



Lars Burman



# Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>Summary .....</b>	<b>10</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>14</b>
Östra Sveriges Luftvårdsförbund.....	14
Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål.....	14
Mätningar av luftföroreningar och meteorologi.....	15
<b>Kväveoxider, NO<sub>x</sub> och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>.....</b>	<b>17</b>
Mätresultat kvävedioxid, NO <sub>2</sub> .....	17
Jämförelse med miljö kvalitetsnormerna för NO <sub>x</sub> och NO <sub>2</sub> .....	19
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för NO <sub>2</sub> .....	21
Trend – årsmedelvärde och höga dygnsmedelhalter av NO <sub>2</sub> .....	21
<b>Partiklar, PM10.....</b>	<b>24</b>
Mätresultat partiklar, PM10.....	24
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10.....	27
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM10 .....	27
Trend – årsmedelvärde och höga dygnsmedelhalter av PM10.....	28
<b>Partiklar, PM2.5.....</b>	<b>32</b>
Mätresultat partiklar, PM2.5.....	32
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM2.5.....	34
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för PM2.5 .....	35
Trend – årsmedelvärde av PM2.5 .....	36
<b>Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>.....</b>	<b>37</b>
Mätresultat svaveldioxid, SO <sub>2</sub> .....	37
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för SO <sub>2</sub> .....	38
Trend – årsmedelvärde av SO <sub>2</sub> .....	38
<b>Marknära ozon, O<sub>3</sub>.....</b>	<b>40</b>
Mätresultat marknära ozon, O <sub>3</sub> .....	40
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för O <sub>3</sub> .....	41
Jämförelse med miljö kvalitetsmålet för O <sub>3</sub> .....	43
Trend – årsmedelvärde av O <sub>3</sub> .....	43
<b>Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer.....</b>	<b>45</b>
Kolmonoxid .....	45

Bly .....	45
Bensen.....	45
Bens(a)pyren .....	46
Arsenik, kadmium och nickel .....	46
<b>Mätresultat meteorologi.....</b>	<b>48</b>
Temperatur .....	48
Vindhastighet .....	52
Nederbörd.....	57
Luftryck .....	59
Vägbanornas fuktighet.....	60
<b>Bilagor .....</b>	<b>62</b>
Bilaga 1 - Normer och mål för luftkvaliteten .....	62
Bilaga 2 – Översikt över mätstationer och mätparametrar år 2016 .....	63
Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer .....	64
Bilaga 4 - Hälsa- och miljöpåverkan samt utsläppskällor .....	69

## FÖRORD

I rapporten redovisas 2016 års resultat från mätningar av luftföroreningshalter och meteorologiska parametrar inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund. Mätresultatet har tagits fram av SLB-analys som är operatör för Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftmiljö i regionen.

Denna rapport och Luftvårdsförbundets övriga rapporter finns att hämta på [www.slb.nu](http://www.slb.nu). På hemsidan finns information om mätsystemet samt möjlighet att titta på eller hämta mätdata för utvalda perioder. Där finns även kartor med beräknade luftföroreningshalter över hela Luftvårdsförbundets område. Information om Östra Sveriges Luftvårdsförbund finns på [www.oslvf.se](http://www.oslvf.se).

Rapporten har granskats av Kristina Eneroth och Boel Lövenheim.

Daterad:	2017-05-03
Handläggare:	Lars Burman, 08-508 28 922 Sebastian Bergström, 08-508 28 778
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm  
Fleminggatan 4  
Box 8136  
104 20 Stockholm  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

## Sammanfattning

Inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund övervakas luftföroreningar och meteorologi i Stockholms-, Uppsala-, Gävleborgs- och Södermanlands län. Mätningarna samordnas, utförs och analyseras av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm.

I denna rapport redovisas resultat från Luftvårdsförbundets mätningar år 2016. Mätningarna av luftföroreningshalter jämförs med miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål som finns för att skydda människors hälsa och naturmiljön. I rapporten redovisas även trender för luftföroreningshalter och analys för hur meteorologin påverkar uppmätta halter.

I rapporten redovisas resultat från följande mätningar av luftföroreningar i gatunivå:

- Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen)
- Uppsala (Kungsgatan)
- Gävle (Södra Kungsgatan)
- Botkyrka (Hågelbyleden)
- Södertälje (Turingegatan och Birkakorset)
- Sollentuna (E4 Häggvik, Ekmans väg, Töjnaskolan och Eriksbergsskolan).

Mätningar av luftföroreningar inom Luftvårdsförbundet sker även i den urbana bakgrundsluften i Stockholms innerstad (taknivå vid Torkel Knutssongatan) och i centrala Uppsala (taknivå vid Klostersgatan). Mätstationen i Norr Malma (norr om Norrtälje) representerar den regionala bakgrundsluften i regionen.

Meteorologiska parametrar mäts i Marsta (nordost om Uppsala), Norr Malma (norr om Norrtälje), Högdalen (södra Stockholm) och i taknivå vid Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad.

### **Kvävedioxid, NO<sub>2</sub> – miljökvalitetsnormen överskreds vid E4/E20 Lilla Essingen**

Årets halter av kvävedioxid i urban bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan i Stockholm och Klostersgatan i Uppsala) samt i regional bakgrundsluft (Norr Malma i Norrtälje) var i nivå med respektive femårsmedelvärde för åren 2011 t.o.m. 2015. Även vid gatustationerna låg halterna i närheten av flerårsmedelvärdena, med undantag för Kungsgatan i Uppsala som hade lägre NO<sub>2</sub>-halter år 2016.

**Miljökvalitetsnormen** för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för människors hälsa överskreds vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen där visserligen årsmedelvärdet klarades, men där antalet höga tim- och dygnsmedelvärden var för många. Vid övriga mätstationer, Kungsgatan i Uppsala, Södra Kungsgatan i Gävle och Hågelbyleden i Botkyrka, klarades miljökvalitetsnormen för kvävedioxid år 2016.

**Miljökvalitetsmålet** för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> till skydd för människors hälsa klarades inte vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, Kungsgatan i Uppsala och Södra Kungsgatan i Gävle år 2016. Vid mätstationen Hågelbyleden i Botkyrka klarades målet för årsmedelvärde, men inte för antalet höga timmedelvärden.

I jämförelse med år 2000 är de genomsnittliga NO<sub>2</sub>-halterna i Stockholms urbana bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan) ca 40 % lägre. Även i den regionala bakgrundsluften har halterna minskat. Vid mätstationen Norr Malma i Norrtälje är NO<sub>2</sub>-halterna ca 20 % lägre än år 2000. Minskningarna beror på skärpta avgaskrav och minskade industriutsläpp i Sverige och i övriga Europa. De senaste tio åren har dock NO<sub>2</sub>-halterna i den urbana bakgrundsluften och vid gatustationerna legat på ungefär samma nivå beroende på den kraftiga ökningen av dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar. Dieselfordon har högre utsläpp av både kväveoxider och kvävedioxid i jämförelse med bensinfordon. I gaturum med dålig ventilation av avgaser får ökad dieselandel större genomslag än vid en öppen väg eller i bakgrundsmiljö. På Kungsgatan i Uppsala ses dock en minskning av NO<sub>2</sub>-halterna under senare år p.g.a. att trafikmängden har minskat sedan dubbdäckförbudet infördes hösten 2010.

Även antalet höga dygnsmedelvärden av NO<sub>2</sub> har legat på ungefär samma nivå senaste tio åren om man bortser från det meteorologiskt onormala året 2010.

### **Partiklar, PM10 – miljö kvalitetsnormen klarades vid alla mätstationerna**

Årets halter av partiklar, PM10 i urban bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan i Stockholm och Klostergatan i Uppsala) samt i regional bakgrundsluft (Norr Malma i Norrtälje) var i nivå med eller var något under respektive femårsmedelvärde för åren 2011 t.o.m. 2015. Detsamma gäller för mätstationerna i gatunivå. Framförallt vid mätstationerna på Kungsgatan i Uppsala och Turingegatan i Södertälje uppmättes lägre halter av PM10 år 2016.

**Miljö kvalitetsnormen** för partiklar, PM10 till skydd för människors hälsa klarades år 2016 vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, Kungsgatan i Uppsala och Södra Kungsgatan i Gävle. Även vid mätstationerna i Södertälje (Turingegatan och Birkakorset) och i Sollentuna (E4 Häggvik, Ekmans väg, Eriksbergsskolan och Töjnaskolan) klarades miljö kvalitetsnormen för PM10.

**Miljö kvalitetsmålet** för partiklar, PM10 till skydd för människors hälsa klarades år 2016 vid mätstationerna på Södra Kungsgatan i Gävle och E4 Häggvik i Sollentuna. Vid mätstationerna i Stockholm, Uppsala och Södertälje överskreds målen för årsmedelvärde och antalet höga dygnsmedelvärden.

Under de senaste tio åren har de genomsnittliga PM10-halterna i Stockholms urbana bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan) minskat med ca 30 %. Minskningen beror på att halterna av partiklar i fraktionen PM2.5 har minskat (utgör uppemot hälften av PM10-halterna i urban bakgrund). Den grövre delen av PM10 (PM10-PM2.5) har däremot varit oförändrad de senaste 10 åren i urban bakgrund på Torkel Knutssongatan i Stockholm. PM10-halterna uppmätta vid mätstationerna i gatumiljö i regionen visar tydligt på minskande trender, vilket även beror på att de lokala utsläppen av slitagepartiklar har kunnat begränsas. Minskningarna av årsmedelvärdena vid gatustationerna är ca 25-45 % under den senaste tioårsperioden. Även antalet höga dygnsmedelvärden av PM10 har minskat under denna tid.

### **Partiklar, PM2.5 – miljö kvalitetsnormen följs i hela regionen**

Årets halter av partiklar, PM2.5 i urban bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan i Stockholm och Klostergatan i Uppsala) samt i regional bakgrundsluft (Norr Malma i Norrtälje) var i nivå med eller var något under respektive femårsmedelvärde för åren 2011 t.o.m. 2015. Vid gatustationerna i Stockholm, Uppsala och Sollentuna var PM2.5-halterna lägre år 2016.

Både miljökvalitetsnormen och miljökvalitetsmålet för partiklar, PM<sub>2.5</sub> till skydd för människors hälsa klarades vid E4 E20 Lilla Essingen i Stockholm, Kungsgatan i Uppsala och E4 Häggvik i Sollentuna. Både mål för årsmedelvärde och antalet höga dygnsmedelvärden klarades.

Halterna av PM<sub>2.5</sub> i urban och regional bakgrund samt i gatunivå har minskat under de senaste tio åren vilket beror på minskade utsläpp i Sverige och i övriga Europa. Intransporten av partiklar till regionen har minskat.

### **Svaveldioxid, SO<sub>2</sub> – miljökvalitetsnormen följs sedan länge**

Halterna av svaveldioxid, SO<sub>2</sub> i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssongatan i Stockholm var mycket låga år 2016. Årsmedelvärdet var det lägsta som har uppmätts sedan mätningarna påbörjades år 1967. Miljökvalitetsnormen för svaveldioxid till skydd för människors hälsa följs sedan länge i hela regionen.

Sedan slutet av 1960-talet har SO<sub>2</sub>-halterna som mäts i den urbana bakgrundsluften i Stockholmsregionen minskat kraftigt. Minskning beror bl.a. på kraftigt minskad oljeförbränning samt sänkt svavelhalt i bränslen. Sedan år 2000 har SO<sub>2</sub>-halterna i taknivå på Torkel Knutssongatan minskat med ca 70 %, till stor del beroende på att den intransporterade luften har blivit renare.

### **Marknära ozon, O<sub>3</sub> – miljökvalitetsnormerna klarades**

Årets halter av marknära ozon, O<sub>3</sub> i urban och regional bakgrundsluft (Torkel Knutssongatan i Stockholm respektive Norr Malma i Norrtälje) var i nivå med femårsmedelvärdena för åren 2011 t.o.m. 2015.

**Miljökvalitetsnormen** för marknära ozon, O<sub>3</sub> till skydd för människors hälsa klarades år 2016 i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssongatan i Stockholm och vid den regionala bakgrundsstationen Norr Malma i Norrtälje. Miljökvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades vid båda mätstationerna.

**Miljökvalitetsmålet** för marknära ozon, O<sub>3</sub> till skydd för människors hälsa överskreds både vid Torkel Knutssongatan och i Norr Malma. Miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet klarades i både urban och regional bakgrundsluft.

Från slutet av 1980-talet och fram till början av 2000-talet ökade ozonhalterna i regionen. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelhalterna vid Torkel Knutssongatan och i Norr Malma. Sedan dess har de uppmätta årsmedelvärdena minskat något.

### **Övriga luftföroreningar som omfattas av Luftkvalitetsförordningen**

Utöver de luftföroreningar som mäts kontinuerligt inom Luftvårdsförbundet är även bly, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren reglerade i Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Halterna av dessa ämnen i regionen är långt under gällande miljökvalitetsnormer varför de inte mäts årligen. Även halterna av kolmonoxid, CO är reglerade i SFS 2010:477. Mätningar av kolmonoxid, CO inom Stockholm stads mätprogram visar på låga halter generellt sett och miljökvalitetsnormen bedöms följas i hela regionen.



## **Meteorologi – ganska varmt och varierande väder under år 2016**

Halterna av luftföroreningar beror, förutom av utsläppen, även på de meteorologiska förutsättningarna för utspädning och ventilation av gaturum och markområden. Vädret har således stor betydelse för vilka luftföroreningshalter som mäts upp olika år och stora variationer kan förekomma. På lång sikt är det dock utsläppens storlek som avgör luftföroreningssituationen.

År 2016 var ett varmt år framförallt vid mätstationen i Norr Malma utanför Norrtälje där medeltemperaturen blev nästan två grader högre än flerårsgenomsnittet. Vid mätstationerna Högdalen i södra Stockholm och Marsta utanför Uppsala var medeltemperaturerna mer normala men ändå över respektive flerårsmedelvärde.

De vindhastigheter som uppmättes var normala på årsbasis, men variationerna för olika månader var stora. Under första halvåret var vindhastigheterna låga, vilket ledde till sämre utspädning och högre halter av luftföroreningar. Detta komparerades dock under andra halvåret då vindhastigheterna var ovanligt höga. Vad gäller vindriktningar dominerade de sydvästliga vindarna som brukligt, men i oktober rådde de omvända förhållandena med dominerande nordostliga vindar. Även nederbördsmässigt var variationerna stora under årets månader. Framförallt Norr Malma utmärkte sig med mycket mindre nederbörd än normalt under stora delar av året. Den totala årsnederbörden vid mätstationerna hamnade något under flerårsmedelvärdena.

## Summary

This report presents the 2016 results of measurements of air pollutants and meteorological parameters at the stations included in the monitoring program of the Air Quality Management Association of Eastern Sweden. The measurements are coordinated, executed and analyzed by SLB-analys at the Environmental Protection Agency in Stockholm city. In this report comparisons are made with Environmental quality standards and Environmental quality objectives as well as with previous years' results.

Results from the following monitoring stations at street level are presented in this report:

- Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen).
- Uppsala (Kungsgatan)
- Gävle (Södra Kungsgatan)
- Botkyrka (Hågelbyleden)
- Södertälje (Turingegatan och Birkakorset)
- Sollentuna (E4 Häggvik, Ekmans väg, Töjnaskolan, och Eriksbergsskolan).

Measurements of air pollutants within the Association's measurement program also take place at monitoring stations representing the urban background concentrations in Stockholm (roof top level at Torkel Knutssonsgatan) and Uppsala (roof top level at Klostergatan). The monitoring station in Norr Malma (north of Norrtälje) represents the regional background levels in the region.

Meteorological measurements are carried out in Marsta (north of Uppsala), Norr Malma (north of Norrtälje), Högdalen (southern Stockholm) and at roof top level at Torkel Knutssonsgatan in central Stockholm.

### **Nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub> – Environmental quality standard was exceeded at E4/E20 Lilla Essingen**

In 2016, concentrations of NO<sub>2</sub> in regional and urban background air were in line with previous five-year average 2011 to 2015. Concentrations of NO<sub>2</sub> at the kerbside and roadside stations (street level) were also in line with an exception of Kungsgatan in Uppsala where levels were significantly lower than previous years.

**Environmental quality standard** for nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub> for protection of human health was exceeded at the roadside station E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm. Annual mean value was met but the number of high hourly and daily mean values were too many. At the kerbside and roadside stations, Kungsgatan in Uppsala, Södra Kungsgatan in Gävle and Hågelbyleden in Botkyrka, the Environmental quality standard for NO<sub>2</sub> was met year 2016.

**Environmental quality objective** for nitrogen dioxide, NO<sub>2</sub> for the protection of human health was not achieved at the monitoring stations at E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm, Kungsgatan in Uppsala and Södra Kungsgatan in Gävle. At the station Hågelbyleden in Botkyrka the objective for annual mean value was reached but not the number of high hourly mean values.

The long term trend in urban background air is decreasing concentrations of NO<sub>2</sub>. In comparison with the year 2000 the average NO<sub>2</sub> levels in Stockholm urban background air (Torkel Knutssonsgatan) is about 40% lower. Also the regional background air concentrations in Norr Malma have decreased, with approximately 20% lower concentrations than in the year 2000. The decrease is due to the stricter emission requirements on vehicles and industries in the whole of Europe. Last ten years, however, the NO<sub>2</sub> levels in the region's background air have been almost the same. This is explained by the sharp increase of diesel-fueled passenger cars and light trucks. Diesel vehicles have higher emissions of both NO<sub>x</sub> and NO<sub>2</sub> in comparison with gasoline vehicles. At Kungsgatan in Uppsala, however, there is a reduction in annual mean of NO<sub>2</sub> in recent years due to the ban of studded tires that led to less traffic. The number of high daily mean values of NO<sub>2</sub> has been at approximately the same level last ten years, leaving aside the meteorological abnormal year of 2010.

### **Particulate matter, PM10 – Environmental quality standard was met**

In 2016, the measured concentrations of PM10 in regional and urban background air were in line with or slightly lower than previous five-year average 2011 to 2015. At the kerbside and roadside stations (street level) the levels were lower than previous years. Especially at Kungsgatan in Uppsala and Turingegatan in Södertälje this year's concentrations were lower than previous years.

**Environmental quality standard** for particulate matter, PM10 for protection of human health was met at the monitoring stations E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm, Kungsgatan in Uppsala, Södra Kungsgatan in Gävle and Hågelbyleden in Botkyrka. The same goes for the monitoring stations in Södertälje (Turingegatan and Birkakorset) and Sollentuna (E4 Häggvik, Ekmans väg, Eriksbergsskolan and Töjnaskolan).

**Environmental quality objective** for particulate matter, PM10 for protection of human health was achieved at the monitoring stations Södra Kungsgatan in Gävle and E4 Häggvik in Sollentuna. At the kerbside and roadside stations in Stockholm, Uppsala and Södertälje the objective was not achieved (both annual and daily mean values).

Over the last ten years, the average PM10 concentrations in Stockholm urban background air (Torkel Knutssonsgatan) have decreased by about 30%. The decrease is due to the reduced concentration of particles in the fraction PM2.5 (nearly half of the PM10 concentrations in urban background air). The coarse fraction of PM10 (PM10-PM2.5) has been unchanged for the last ten years in Stockholm urban background air. PM10 concentrations measured at kerbside and roadside stations in the region clearly shows decreasing trends, which also are due to less local emissions of wear particles. Reductions in annual mean values at kerbside and roadside stations are approximately 25-45% over the last decade. Also, the number of high daily mean values of PM10 has decreased during this time.

### **Particles, PM2.5 – Environmental quality standard is followed**

In 2016, the concentrations of PM2.5 were in line with or slightly lower than previous five-year average 2011 to 2015. Both Environmental quality standard and Environmental quality objective were met at the monitoring stations.

The concentration of PM2.5 in urban background air was unchanged during the years 2000 to 2006. But over the last ten years the levels have declined in both urban and regional

background air. The same trends are seen at the kerbside and roadside stations. The improvement can be explained by the reduced long-range transport of PM<sub>2.5</sub>.

### **Sulfur dioxide, SO<sub>2</sub> - Environmental quality standard is followed**

In 2016, the SO<sub>2</sub> concentrations in urban background air at Torkel Knutssongatan in Stockholm were very low. The annual mean value was the lowest since the measurements began in 1967. Environmental quality standard for SO<sub>2</sub> for the protection of human health is followed for a long time throughout the region.

### **Ground-level ozone, O<sub>3</sub> - Environmental quality standard was met**

This year's levels of ground-level ozone, O<sub>3</sub> in urban and regional background air (Torkel Knutssongatan and Norr Malma) were in line with previous five-year average 2011 to 2015.

**Environmental quality standard** for ground-level ozone, O<sub>3</sub> for the protection of human health was met. Environmental quality standard for the protection of vegetation was also met.

**Environmental quality objective** for ground-level ozone, O<sub>3</sub> for the protection of human health was not achieved at Torkel Knutssongatan and in Norr Malma. Environmental quality objective for the protection of vegetation was achieved in both urban and regional background air.

From the late 1980s until the early 2000s the ozone levels in the region showed an upward trend. This was due to the considerable reduction of emissions of nitrogen oxides with the introduction of catalytic converters. In 2002, the highest annual mean values were measured at Torkel Knutssongatan and in Norr Malma. Since then the ozone concentrations show a decreasing trend.

### **Additional air pollutants controlled by Environmental quality standards**

In addition to the pollutants monitored continuously within the Air Quality Management Association measurement program, there are also regulations for lead, arsenic, cadmium, nickel and benzo(a)pyrene in the Air Quality Ordinance (SFS 2010: 477). The concentrations of these pollutants are far below the Environmental quality standards and accordingly measurements are not carried out every year. There have been no measurements of these pollutants during 2016. Also the levels of carbon monoxide, CO is regulated in SFS 2010: 477. CO is measured continuously at two inner city streets in Stockholm according to the city of Stockholm's measurement program. These measurements show low levels and the Environmental quality standard is therefore expected to be followed throughout the region.

### **Warm and varying weather during 2016**

In addition to emissions, the air quality in the region is determined by large-scale and local meteorological conditions that affect the prerequisites for dilution of pollution and ventilation of street canyons and land areas. However, when determining the long term trends of air quality it is the difference in emissions that is the most important factor.

In the region, 2016 was a warm year especially at the monitoring station in Norr Malma outside Norrtälje with almost two degrees higher average temperature than the long term value. At the monitoring stations Högdalen in southern Stockholm and Marsta outside Uppsala, the average temperatures were quite normal but still above the long term values. The wind speeds were normal on an annual basis, but variations for different months were great. During the first half of the year the wind speeds were generally low, leading to less dilution and higher levels of air pollution. This changed, however, in the second half of the year when wind speeds often were unusually high. In terms of wind directions the south-westerly winds dominated which is normal, but in October there was the reverse conditions with dominant northeast winds. Also the precipitation of many months was significantly different from the long term average for the corresponding periods. Mainly Norr Malma stood out with much less precipitation than normal during many month. The total annual precipitation at the monitoring stations were a bit lower than the long term averages.

## Inledning

### Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening med syfte att samordna regionens miljöövervakning av luftföroreningar i utomhusluften. Medlemmar är 50 kommuner i Stockholms-, Uppsala-, Gävleborgs- och Södermanlands län. Övriga medlemmar är bl. a. landstingen i Stockholms- och Uppsala län, Stockholms universitet, Trafikverket, Swedavia, Korsnäs, Söderenergi, Fortum och Karolinska Institutet. Angränsande län och kommuner samverkar med Luftvårdsförbundet om bland annat utsläppsdata. SLB-analys är operatör för Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten.

Luftvårdsförbundet har ett geografiskt informationssystem för övervakning av luftkvaliteten i regionen. Det består av mätdatabaser med luftföroreningar och meteorologiska parametrar samt utsläppsdatabaser och spridningsmodeller med vilka modellberäkningar utförs. Systemet för luftövervakning är en gemensam resurs för medlemmarna i Luftvårdsförbundet och andra beställare som behöver fakta och beslutsunderlag om luftkvalitet, se LVF-rapport 2014:10 ”Program för samordnad kontroll inom Östra Sveriges Luftvårdsförbunds samverkansområde år 2013-2015”.

I denna rapport redovisas 2016 års mätdata från Luftvårdsförbundets mätprogram för luftföroreningar och meteorologiska parametrar. Dessutom redovisas resultat från Trafikverkets mätstation intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm samt några av medlemskommunernas egna mätningar. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Resultaten jämförs också med tidigare års mätresultat. Resultat från mätningarna i gatunivå i Stockholms innerstad redovisas i rapporten ”Luften i Stockholm. Årsrapport 2016” (SLB 1:2017), som finns tillgänglig på [www.slb.nu](http://www.slb.nu). På SLB:s hemsida finns även möjlighet att titta på senaste dygnets luftföroreningshalter samt hämta historiska mätdata. För Luftvårdsförbundets område finns även luftföroreningskartor med beräknade halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> och partiklar, PM10 för olika medelvärdestider.

### Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

Miljökvalitetsnormer är ett nationellt och rättsligt styrmedel inom miljöpolitiken. De infördes i miljöbalken i syfte att bl. a. uppnå internationella, nationella, regionala och lokala miljömål samt att genomföra vissa EG-direktiv. Miljökvalitetsnormerna är reglerade i luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477). Inom luftområdet finns miljökvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft med undantag av bl.a. väg- och tunnelbanetunnlar.

Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en lägsta skyddsnivå för människors hälsa och för miljön. Från hälsosynpunkt bör strängare nivåer uppnås. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” som bl.a. baseras på WHO:s riktvärden för hälsan. Det övergripande målet för ”Frisk luft” är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är enbart

vägledande för miljöarbetet. I bilaga 1 finns mer information om miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2016:9) innehåller föreskrifter för hur kontroller och redovisning av mätresultat ska ske. Ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna ligger för de flesta miljökvalitetsnormerna på kommunerna. Kontroller och rapportering kan även ske genom samverkan mellan flera kommuner i t.ex. luftvårdsförbund. Realtidsdata samt huvuddelen av de mätvärden som har gett underlag till denna rapport rapporteras till Naturvårdsverket.

## Mätningar av luftföroreningar och meteorologi

Mätningar av luftföroreningar krävs för att få information om trender, haltvariationer och för att bedöma bidraget av luftföroreningar från andra regioner och länder. Mätningar krävs också för att kartlägga lokala förhållanden och få en noggrann jämförelse med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. De används även för att validera halter som beräknas med spridningsmodeller.



**Figur 1.** Mätningar av luftföroreningar och meteorologi inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund

Inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund mäts luftföroreningar i urban och regional bakgrundsluft. Den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar mäts i Stockholms innerstad (taknivå vid Torkel Knutssongatan) och i centrala Uppsala (taknivå vid Klostergatan). Den regionala bakgrundshalten representeras av mätningar i Norr Malma utanför Norrtälje. Under 2017 har även mätningar av urbana bakgrundshalter påbörjats i centrala Gävle (taknivå vid Kyrkogatan).

Utöver Luftvårdsförbundets mätprogram finns mätstationer i gatunivå som bekostas av respektive kommun eller av Trafikverket (E4/E20, Lilla Essingen). Sollentuna har fyra mätstationer i gatunivå, Södertälje har två medan Botkyrka, Uppsala och Gävle har varsin. Stockholm har fyra mätstationer i gatunivå (Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan och Folkungagatan). Mätresultat för dessa redovisas i rapporten: "Luften i Stockholm. Årsrapport 2016" (SLB 1:2017).

Meteorologiska parametrar mäts vid fyra stationer i länen: Norr Malma utanför Norrtälje, Märsta utanför Uppsala, Högdalen i södra Stockholm samt i taknivå på Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad.

Information om meteorologiska parametrar som vind, temperatur, solinstrålning och nederbörd utgör indata till spridningsmodeller. Olika meteorologiska förhållanden avgör hur luftföroreningar sprids i atmosfären. Vindar kan bidra till att föroreningarna transporteras bort och späds ut men kan även föra in långväga luftföroreningar. Solljus och värme gynnar bildandet av marknära ozon. Regnigt och fuktigt väder kan minska halterna av partiklar genom att hindra att dessa virvlar upp från vägbanan.

I bilaga 2 visas en sammanställning av de mätstationer och mätparametrar som redovisas i denna rapport. En redovisning av mätstationernas läge och övriga förhållanden ges i bilaga 3. I bilaga 4 redovisas hälso- och miljöeffekter samt betydelsefulla utsläppssektorer.

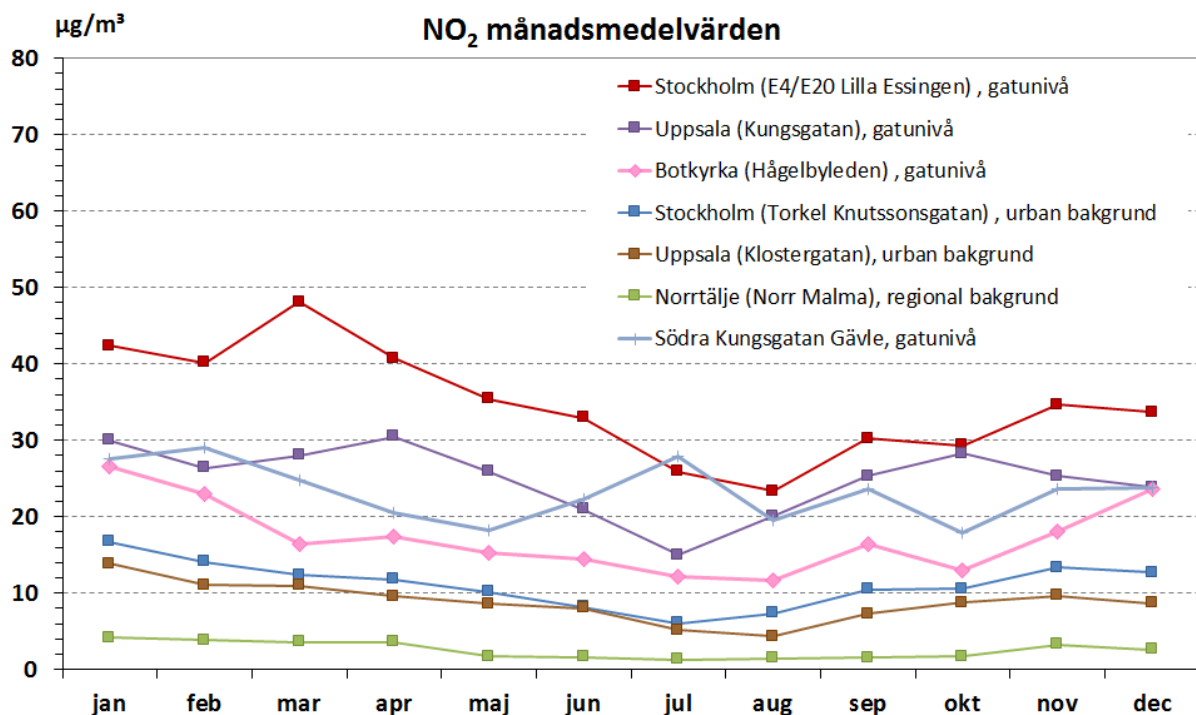


## Kväveoxider, NO<sub>x</sub> och kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

Vägtrafiken ger det största bidraget till halterna av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) i regionen. Huvuddelen av fordonens utsläpp av NO<sub>x</sub> sker i form av kvävemoxid (NO) som snabbt omvandlas till NO<sub>2</sub>. Under våren och sommaren är andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> större 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>.

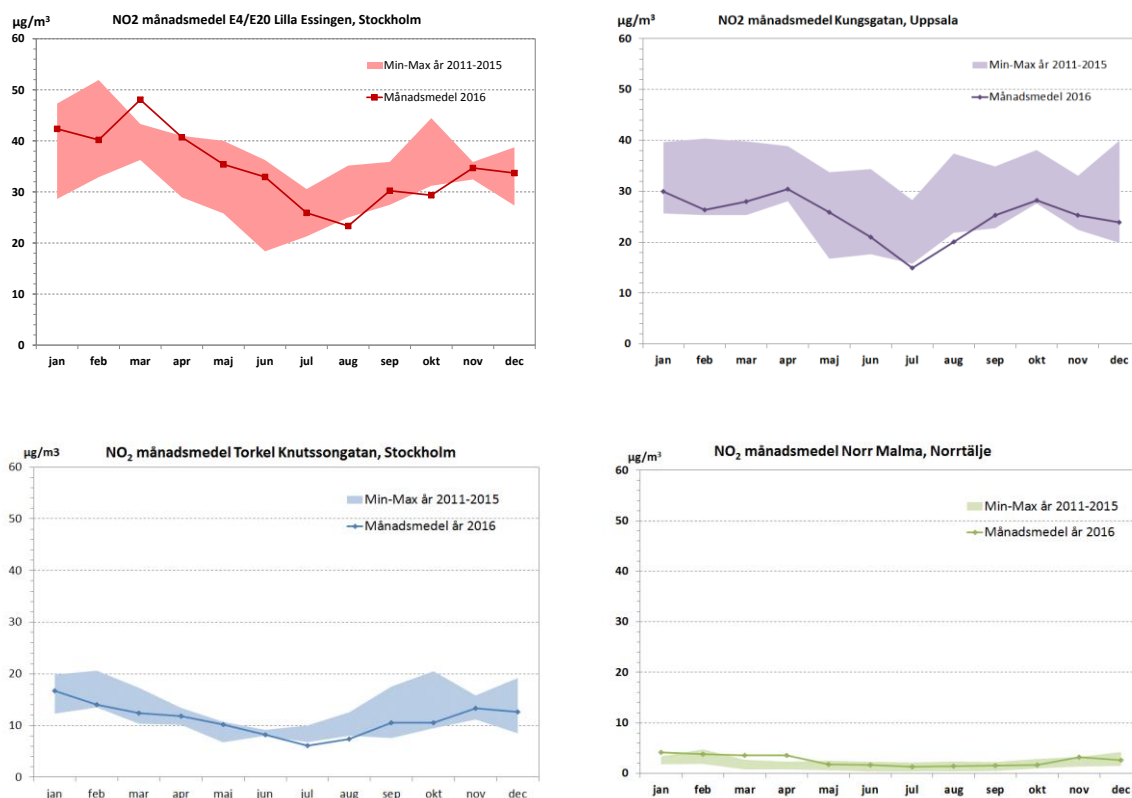
### Mätresultat kvävedioxid, NO<sub>2</sub>

I Figur 2 visas 2016 års uppmätta månadsmedelvärden av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>. Vid mätstationerna i gatumiljö samt i urban och regional bakgrund uppmättes högre månadsmedelvärden av NO<sub>2</sub> under första halvan av året. Bidragande till detta var att vindhastigheterna var ovanligt låga (se Figureerna 27-29). Låga vindhastigheter innebär att utvädringen av luftföroreningar försämras vilket leder till högre halter. Låga NO<sub>2</sub>-halter uppmättes som vanligt i juli p.g.a. mindre trafik. Bidragande till de relativt låga månadsmedelvärdena i augusti var det blåsigare vädret som även fortsatte under hösten. Detta innebar bättre utvädring och lägre halter av luftföroreningar.



Figur 2. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2016.

I Figur 3 visas 2016 års månadsmedelhalter av kvävedioxid i jämförelse med högsta och lägsta månadsmedelvärdet under femårsperioden 2011 t.o.m. 2015. I figurerna kan man se de relativt låga halterna under andra halvan av året. p.g.a. det blåsiga vädret. För Kungsgatan i Uppsala syns även relativt låga halter under första halvan av året, trots låga vindhastigheter, vilket tyder på minskade utsläpp.



**Figur 3.** Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2016. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter för respektive månad under femårsperioden 2011 t.o.m. 2015.

I Tabell 1 visas 2016 års mätresultat av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> som tim- dygns- och årsmedelvärden. Det högsta årsmedelvärdet hade Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen) följt av Uppsala (Kungsgatan), Gävle (Södra Kungsgatan) och Botkyrka (Hågelbyleden). Stockholm hade även årets högsta dygnsmedelvärde den 20 januari medan Botkyrka stod för högsta timmedelvärdet den 19 januari. De högsta värdena uppmäts under kalla vinterperioder med stillastående luft. Vid sådana tillfällen kyler marken luften så att den blir kallare än högre upp och så kallad inversion uppstår. Det varmare luftskiktet ovanför fungerar då som ett lock och hindrar luft rörelser i höjdlid vilket gör att bilavgaser och andra luftföroreningar blir kvar i marknivå.

I Tabell 2 redovisas jämförande femårsmedelvärden för åren 2011 t.o.m. 2015 vid mätstationerna. Tim-, dygns- och årsmedelvärden av NO<sub>2</sub> år 2016 var vid de flesta mätstationerna i nivå med femårsmedelvärdena. Undantaget var främst mätstationen på Kungsgatan i Uppsala som hade klart lägre NO<sub>2</sub>-halter 2016. Vid mätstationerna Klostersgatan i Uppsala och Hågelbyleden i Botkyrka relateras 2016 års halter till medelvärdena för de tre föregående åren (2013-2015). Vid mätstationen Södra Kungsgatan i Gävle relateras 2016 års halter till medelvärdet för åren 2013 och 2014 eftersom inga mätningar utfördes år 2015.

**Tabell 1.** Mätresultat för halter av kvävedioxid år 2016. RB = Regional bakgrund, UB= Urban bakgrund, GATA = Gatumiljö

NO <sub>2</sub> År 2016 (µg/m <sup>3</sup> )	Stockholm		Uppsala		Gävle	Botkyrka	Norrtälje
	Torkel Knutsson UB/TAK	E4/E20 Lilla Essingen GATA	Klostergatan UB/TAK	Kungsgatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Hågelbyleden GATA	Norr Malma RB
Årsmedelvärde	11	35	8,8	25	23	17	2,5
Högsta dygnsmedelvärde	41 (20 jan)	92 (20 jan)	33 (19 jan)	64 (19 jan)	56 (20 jan)	66 (15 jan)	10 (22 jan)
8:e högsta dygnsmedelvärdet	28	67	22	48	44	45	7,5
Högsta timmedelvärde	77 (29 feb)	148 (4 mar)	79 (19 jan)	145 (3 jun)	134 (2 feb)	172 (19 jan)	39 (23 jan)
176:e högsta timmedelvärdet	42	90	33	71	66	64	9,2

**Tabell 2.** Mätresultat för halter av kvävedioxid under femårsperioden 2011 t.o.m. 2015. RB = Regional bakgrund, UB= Urban bakgrund, GATA = Gatumiljö

NO <sub>2</sub> Femårsmedelvärde 2011 t.o.m. 2015 (µg/m <sup>3</sup> )	Stockholm		Uppsala		Gävle	Botkyrka	Norrtälje
	Torkel Knutsson UB/TAK	E4/E20 Lilla Essingen GATA	Klostergatan UB/TAK	Kungsg. GATA	Södra Kungsg. GATA	Hågelbyleden GATA	Norr Malma RB
Flerårsmedelvärde	12	34	9,2 (3 år)	29	25 (2 år)	19 (3 år)	2,0
8:e högsta dygnsmedelvärdet	33	66	27 (3 år)	58	51 (2 år)	51 (3 år)	6,8
176:e högsta timmedelvärdet	47	87	39 (3 år)	82	79 (2 år)	67 (3 år)	8,6

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormerna för NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub>

För kvävedioxid, NO<sub>2</sub> och kväveoxider NO<sub>x</sub> finns nationella miljö kvalitetsnormer. Till skydd för människors hälsa finns normvärden för årsmedelvärde samt höga dygns- och timmedelvärden av NO<sub>2</sub>. Miljö kvalitetsnormen följs inte om ett eller flera av normvärdena överskrids. Årsmedelvärden motsvarar en låg genomsnittlig exponering under längre tid medan dygns- och timmedelvärden skyddar mot höga halter under kortare tid. Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga halter av NO<sub>2</sub>. Till skydd för växtligheten finns en norm för summan av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) räknat som årsmedelvärde.

I Tabell 3 och Tabell 4 visas 2016 års halter av NO<sub>2</sub> vid gatustationerna i Stockholm, Uppsala, Gävle och Botkyrka i jämförelse med miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa. Miljö kvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> överskreds endast vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen där årsmedelvärdet klarades, men där antalet höga tim- och dygnsmedelvärden var för många.

**Tabell 3. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av kvävedioxid år 2016 med motsvarade värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa.**

MKN NO <sub>2</sub> till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Gävle	Botkyrka
			E4/E20 Lilla Essingen, GATA	Kungsgatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Hågelbyleden GATA
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	35	25	23	17

**Tabell 4. Jämförelse av antalet uppmätta höga tim- och dygnsmedelvärden av kvävedioxid år 2016 med motsvarade värden för miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa.**

MKN NO <sub>2</sub> till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal timmar/dygn över normvärde:			
			Stockholm	Uppsala	Gävle	Botkyrka
			E4/E20 Lilla Essingen, GATA	Kungsgatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Hågelbyleden GATA
90	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år <sup>1</sup>	178	25	17	40
60	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	13	1	0	3

<sup>1</sup> förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m<sup>3</sup> under en timme mer än 18 timmar per kalenderår

I Tabell 5 visas uppmätta halter för summan av kväveoxider, NO<sub>x</sub> år 2016 i jämförelse med gällande miljö kvalitetsnorm till skydd för växtlighet. Normen gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste tätbebyggelse eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg. Normen gäller således endast vid den regionala bakgrundsstationen i Norr Malma. Vid mätstationen i Norr Malma följs miljö kvalitetsnormen för kväveoxider till skydd för växtlighet. Uppmätt värde 2016 är en tiondel av normvärdet.

**Tabell 5. Jämförelse av uppmätt årsmedelvärde av kväveoxider i Norr Malma år 2016 med motsvarade värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet.**

Miljö kvalitetsnorm NO <sub>x</sub> till skydd för växtlighet (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Norrtälje
			Norr Malma Regional bakgrund
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	3,0

## Jämförelse med miljökvalitetsmålet för NO<sub>2</sub>

I det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" finns målvärden för kvävedioxid, NO<sub>2</sub> avseende årsmedelvärde samt antalet höga timmedelvärden. Miljökvalitetsmålet klarades inte år 2016 vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, Kungsgatan i Uppsala och Södra Kungsgatan i Gävle. Vid mätstationen Hågelbyleden i Botkyrka klarades målvärdet för årsmedel men inte för antalet höga timmedelvärden (Tabell 6).

**Tabell 6. Jämförelse av uppmätta års- och timmedelvärden av kvävedioxid år 2016 med motsvarade värden för miljökvalitetsmålet.**

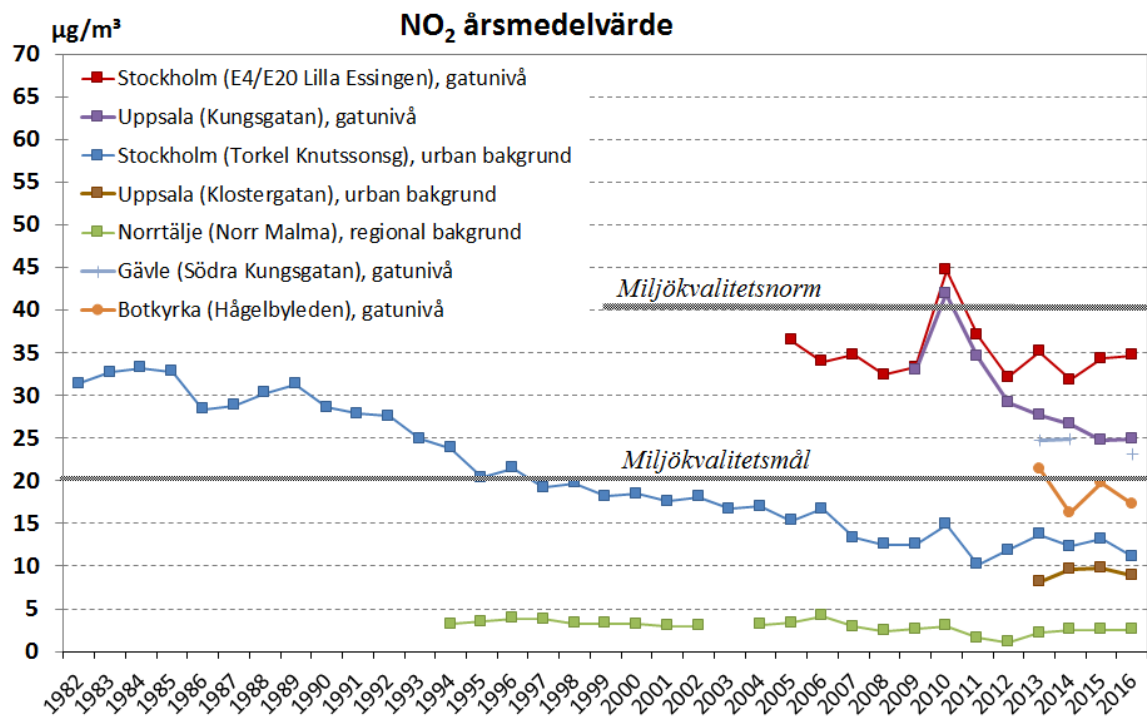
MKM NO <sub>2</sub> till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medel- värdestid	Anmärkning	Antal timmar över miljökvalitetsmålet värde:			
			Stockholm	Uppsala	Gävle	Botkyrka
			E4/E20 Lilla Essingen, GATA	Kungsgatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Hågelbyleden GATA
60	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	1128	439	278	221
20	år	Värdet får inte överskridas	Årsmedelvärde (µg/m <sup>3</sup> )			
			35	25	23	17

## Trend – årsmedelvärde och höga dygnsmedelhalter av NO<sub>2</sub>

I Figur 4 visas uppmätta årsmedelhalter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub> under åren 1982-2016. Den längsta mätserien finns för Stockholms urbana bakgrundsluft (taknivå vid Torkel Knutssongatan) där NO<sub>2</sub>-halterna har mer än halverats sedan början av 1980-talet. Minskningen där ses tydligast under 1990-talet till följd av genomslaget för kraven på katalytisk avgasrening.

I jämförelse med år 2000 är NO<sub>2</sub>-halterna i Stockholms urbana bakgrundsluft idag ca 40 % lägre. Även i den regionala bakgrundsluften har halterna minskat. Vid mätstationen Norr Malma i Norrtälje är NO<sub>2</sub>-halterna idag ca 20 % lägre än år 2000. Senaste tio åren har dock NO<sub>2</sub>-halterna i den urbana bakgrundsluften varit på ungefär samma nivå, vilket förklaras av den kraftiga ökningen av dieseldrivna personbilar och lätta lastbilar i regionen. Dieselfordon har högre utsläpp av både NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> i jämförelse med bensinfordon.

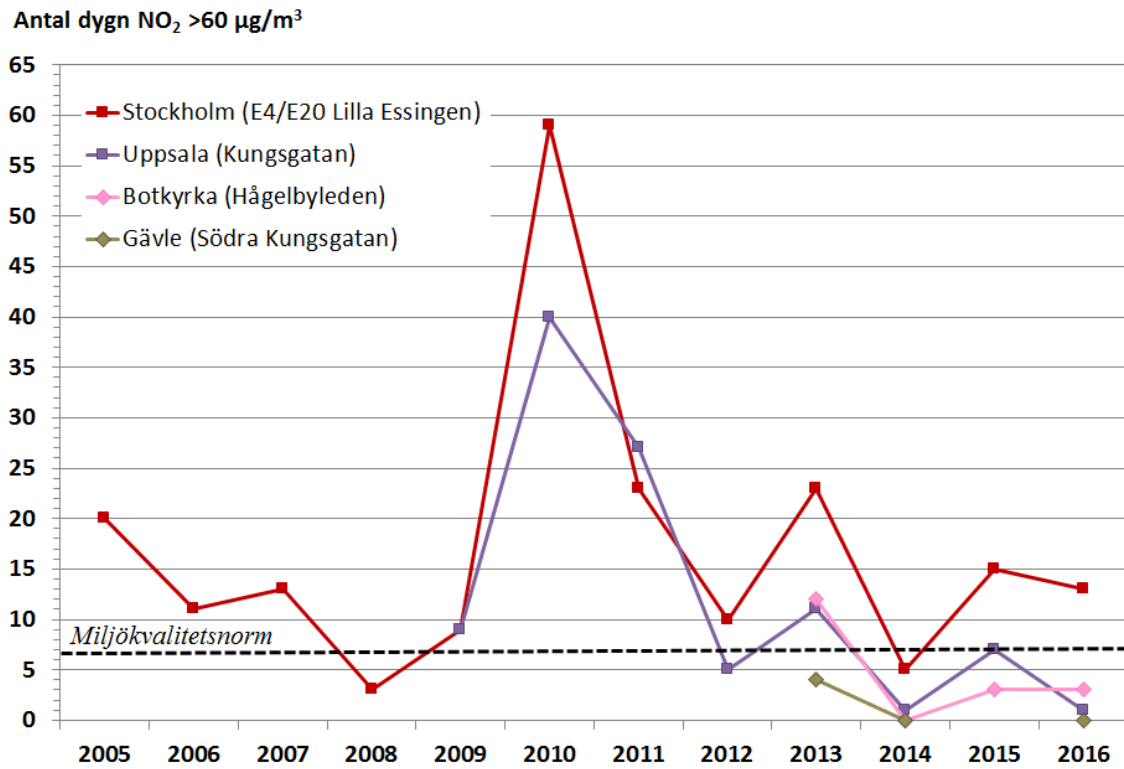
I trånga gaturum med sämre ventilationen av luftföroreningar får den ökade andelen dieselfordon större genomslag. På Kungsgatan i Uppsala ses dock en minskning av NO<sub>2</sub>-halten under senare år. Detta förklaras med att trafiken har minskat (30-40 % vintertid) p.g.a. dubbdäcksförbudet som infördes på delar av Kungsgatan och Vaksalagatan år 2010. E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm hade tidigare NO<sub>2</sub>-halter i nivå med Kungsgatan i Uppsala, men här har halterna i stort sett varit oförändrade sedan mätningarna påbörjades år 2005.



Figur 4. Årsmedelhalter av kvävedioxid åren 1982-2016.

I Figur 5 visas antalet uppmätta höga dygnsmedelvärden av kvävedioxid (över 60 µg/m<sup>3</sup>) under åren 2005-2016. År 2010 var det ovanligt många dygn med höga NO<sub>2</sub>-halter, vilket förklaras av den ovanligt kalla vintern som innebar stabila förhållanden och därmed sämre utvädring av luftföroreningar. Om man bortser från det meteorologiskt onormala året 2010 har antalet höga dygnsmedelvärden legat på ungefär samma nivå sedan 2005 vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. På Kungsgatan i Uppsala ses en minskning av antalet höga dygn till följd av trafikminskningen som följde efter dubbdäcksförbudets införande.

För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får normvärdet 60 µg/m<sup>3</sup> överskridas maximalt 7 dygn per år, vilket har klarats under senare år på Kungsgatan i Uppsala, Hågelbyleden i Botkyrka och Södra Kungsgatan i Gävle.



**Figur 5.** Antalet höga dygnsmedelvärden av kvävedioxid (över 60 µg/m<sup>3</sup>) åren 2005-2016. Antal dygn får inte vara fler än 7 per år om normvärdet ska klaras.

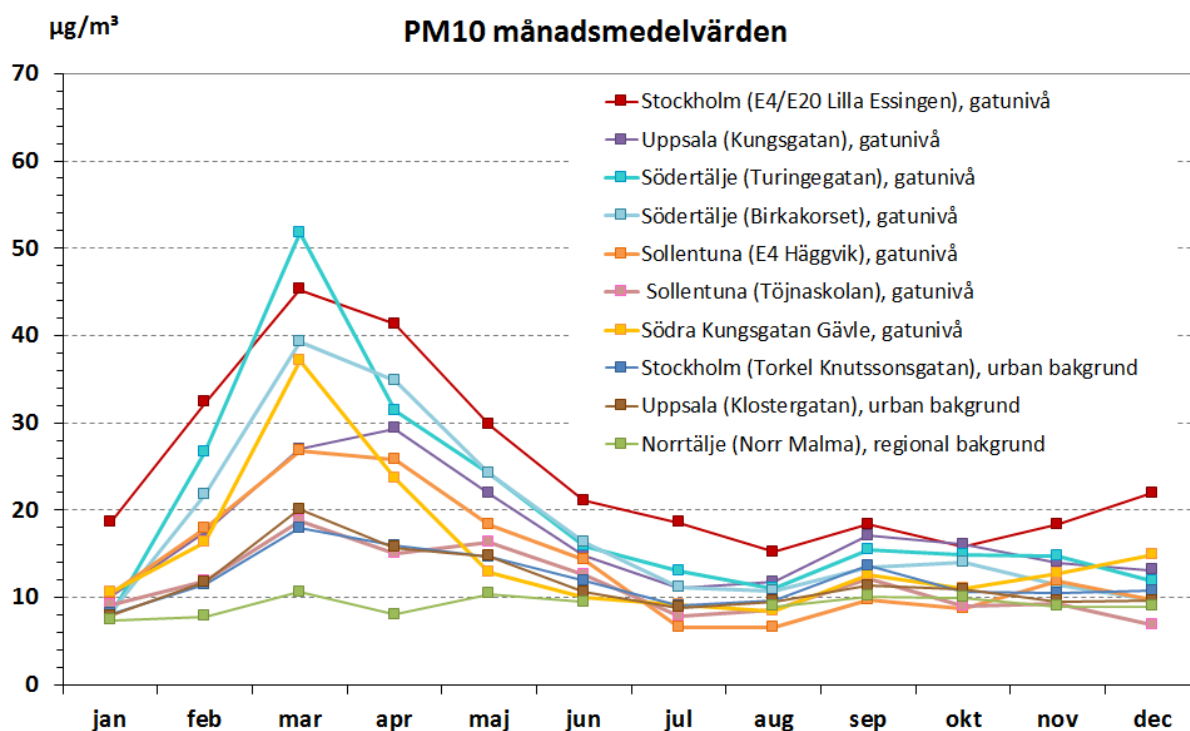
## Partiklar, PM10

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. De brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilka avser massan av partiklar med en diameter mindre än 10 respektive 2,5  $\mu\text{m}$  (1  $\mu\text{m}$  = en tusendels millimeter). Nära starkt trafikerade vägar består PM10 främst av grova partiklar som bildas bl.a. genom slitage av vägbeläggning, däck och bromsar. Intransport av fina partiklar (ett par  $\mu\text{m}$  i diameter) från utsläpp i andra länder står också för ett betydande bidrag till PM10 i regionen. Lokala förbränningspartiklar (inklusive avgaspartiklar) är mycket små och har en mycket liten massa och ger därför ett mindre bidrag till PM10.

### Mätresultat partiklar, PM10

I Figur 6 visas 2016 års månadsmedelvärden för halter av partiklar, PM10. De högsta PM10-halterna vid gatustationerna förekommer under senvinter och tidig vår. De höga halterna uppkommer när fordonens dubbdäck kommer åt att nöta på vägbanorna samtidigt som de under vintern ackumulerade slitagepartiklarna kan virvla upp. Detta sker när vägbanorna är isfria och torra.

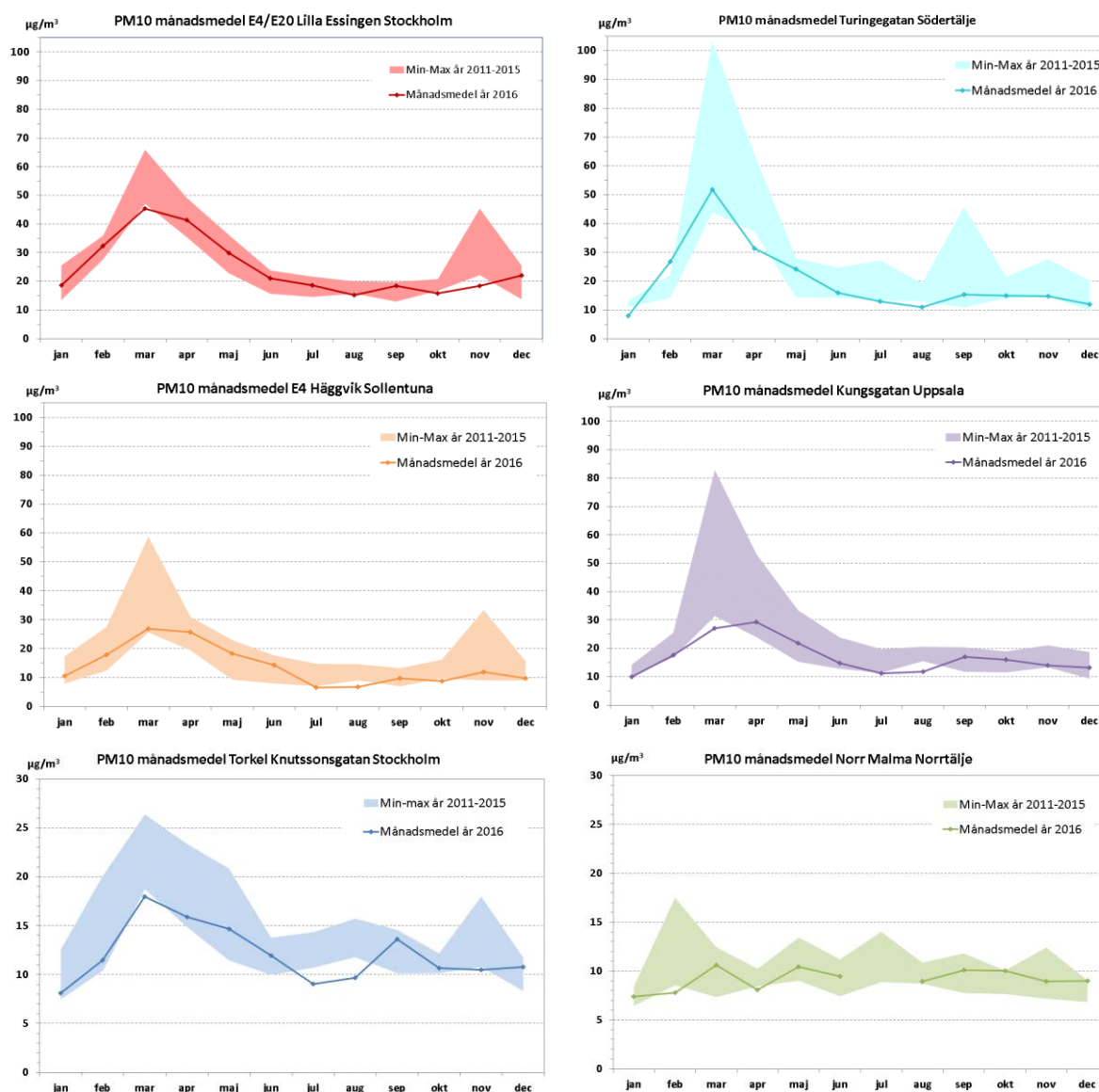
Vid samtliga mätstationer, förutom Kungsgatan i Uppsala, noterades det högsta månadsmedelvärdet för PM10 i mars. Årets högsta månadsmedelvärde uppmättes i Södertälje vid mätstationen på Turingegatan, följt av E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. Under sommarhalvåret när dubbdäcken är borta och gatorna är renare är halterna relativt låga och gatunivåerna närmar sig de urbana bakgrundshalterna. Under årets alla månader förutom i mars hade E4/E20 Lilla Essingen det högsta månadsmedelvärdet.



Figur 6. Partiklar, PM10, månadsmedelvärden år 2016.



I Figur 7 visas 2016 års månadsmedelhalter jämfört med uppmätta halter under den föregående femårsperioden (max-min under perioden 2011 t.o.m. 2015). PM10-toppen på våren var ovanligt liten år 2016 vid alla mätstationerna. Detsamma gäller senhöstens mindre topp som uppstår vid tillfällena då dubbdäcken kommit på och vägbanorna är torra. Kungsgatans mätstation i Uppsala uppvisar relativt låga PM10-halter i stort sett hela året liksom Turingegatan i Södertälje.



**Figur 7.** Partiklar, PM10, månadsmedelvärden år 2016. De färgade fälten visa min- och maxhalter under den föregående femårsperioden. Observera att skalan skiljer sig mellan de olika diagrammen.

I Tabell 7 visas 2016 års mätningar av partiklar, PM10 i form av tim- dygns- och årsmedelvärden. Det högsta årsmedelvärdet hade Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen) följt av Södertälje (Turingegatan och Birkakorset). Turingegatan hade årets högsta tim- och dygnsmedelvärde den 16 mars respektive den 17 mars. Mätningarna av PM10 i Sollentuna kommun uppvisar alla låga halter av PM10. De högsta halterna där återfinns vid mätstationen närmast väg E4 i Häggvik. Vid jämförelse med årsmedel och 36:e högsta dygnsmedelvärde

för perioden 2011 t.o.m. 2015 hade främst mätstationerna på Kungsgatan i Uppsala och Turingegatan i Södertälje lägre halter av PM10 år 2016 (Tabell 8).

**Tabell 7. Mätresultat för halter av partiklar, PM10 år 2016. RB = Regional bakgrund, UB= Urban bakgrund, GATA = Gatumiljö**

PM10 År 2016 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stockholm		Uppsala		Gävle	Norrtälje
	Torkel Knutssonsg. UB/TAK	E4/E20 Lilla Essingen GATA	Klostergatan UB/TAK	Kungsgatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Norr Malma, RB
Årsmedelvärde	12	25	12	17	15	9,2
Högsta timmedelvärde	163 (10 maj)	303 (2 mar)	258 (11 mar)	367 (10 maj)	273 (30 mar)	97 (12 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	37 (11 mar)	94 (11 apr)	53 (11 mar)	83 (28 feb)	103 (29 mar)	30 (12 mar)
36:e högsta dygnsmedelvärde	19	46	20	33	29	13

PM10 År 2016 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Södertälje		Sollentuna			
	Turingegatan GATA	Birkakorset GATA	E4 Häggvik GATA	Ekman väg UB/FÖR- ORT	Eriksbergs- skolan UB/FÖR- ORT	Töjnaskolan UB/FÖRORT
Årsmedelvärde	20	18	14	12	12	11
Högsta timmedelvärde	585 (16 mar)	503 (16 mar)	281 (26 jun)	291 (5 dec)	295 (16 mar)	345 (29 feb)
Högsta dygnsmedelvärde	161 (17 mar)	116 (11 apr)	90 (29 feb)	58 (20 april)	49 (10 mar)	50 (29 feb)
36:e högsta dygnsmedelvärde	35	37	29	25	25	23

**Tabell 8. Uppmätta halter av partiklar, PM10 som medelvärde under 5 år, 2011-2015. RB = Regional bakgrund, UB= Urban bakgrund, GATA = Gatumiljö**

PM10 Femårs- medelvärde 2011 t.o.m. 2015 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stockholm		Uppsala		Gävle	Södertälje		Sollen- tuna	Norrtälje
	Torkel Kn. UB/TAK	E4/E20 Lilla Essingen GATA	Kloster- gatan UB/TAK	Kungs- gatan GATA	Södra Kungsg. GATA	Turinge- gatan GATA	Birka- korset GATA	E4 Häggvik GATA	Norr Malma, RB
Flerårs- medelvärde	14	26	12 (3 år)	22	17 (2 år)	25	21 (3 år)	17	9,5
36:e högsta dygns- medelvärde	23	49	22 (3 år)	42	36 (2 år)	48	37 (2 år)	32	15

## Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10

För partiklar, PM10, finns en nationell miljökvalitetsnorm. Till skydd för människors hälsa finns normvärden för årsmedelvärde och antalet höga dygnsmedelvärden. Miljökvalitetsnormen är överträdd om ett eller båda normvärdena är överskridna. I Tabell 9 jämförs 2016 års mätresultat av PM10 i gatumiljö i Stockholm, Uppsala, Gävle, Södertälje och Sollentuna med gällande miljökvalitetsnorm till skydd för hälsa.

Miljökvalitetsnormen för partiklar, PM10 klarades vid alla mätstationerna år 2016. Både normvärde för årsmedel och antalet höga dygnsmedelhalter klarades.

**Tabell 9.** Jämförelse av uppmätta års- och dygnsmedelvärden i gatumiljö av partiklar, PM10 år 2016 med motsvarade värden för miljökvalitetsnormen till skydd för hälsa.

MKN PM10 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Gävle	Södertälje		Sollentuna
			E4/E20 Lilla Essingen GATA	Kungsg. GATA	Södra Kungsg. GATA	Turingeg. GATA	Birka-korset GATA	E4 Häggvik GATA
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	25	17	15	20	18	14

MKN PM10 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Antal dygn över miljökvalitetsnormens värde:					
			Stockholm	Uppsala	Gävle	Södertälje		Sollentuna
			E4/E20 Lilla Essingen GATA	Kungsg. GATA	Södra Kungsg. GATA	Turingeg. GATA	Birka-korset GATA	E4 Häggvik GATA
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	28	12	20	25	21	9

## Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM10

Det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" omfattar målvärden för PM10 avseende årsmedelvärde och antalet höga dygnsmedelvärden.

I Tabell 10 ser man att målet för års- och dygnsmedelvärde klarades i Gävle och Sollentuna (Södra Kungsgatan respektive E4 Häggvik), men inte vid övriga mätstationer. I Gävle klarades både målet för års- och dygnsmedelvärde. Vid mätstationerna i Stockholm, Uppsala och Södertälje överskreds dygnsmedelvärdet med 47-91 dygn mot tillåtna 35.

**Tabell 10. Jämförelse av uppmätta års- och dygnsmedelvärden av partiklar, PM10 år 2016 med motsvarade värde för miljökvalitetsmålet.**

MKM PM10 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdestid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Gävle	Södertälje		Sollentuna
			E4/E20 Lilla Essingen GATA	Kungsg. GATA	Södra Kungsg. GATA	Turingeg. GATA	Birka-korset GATA	E4 Häggvik GATA
15	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	25	17	15	20	18	14

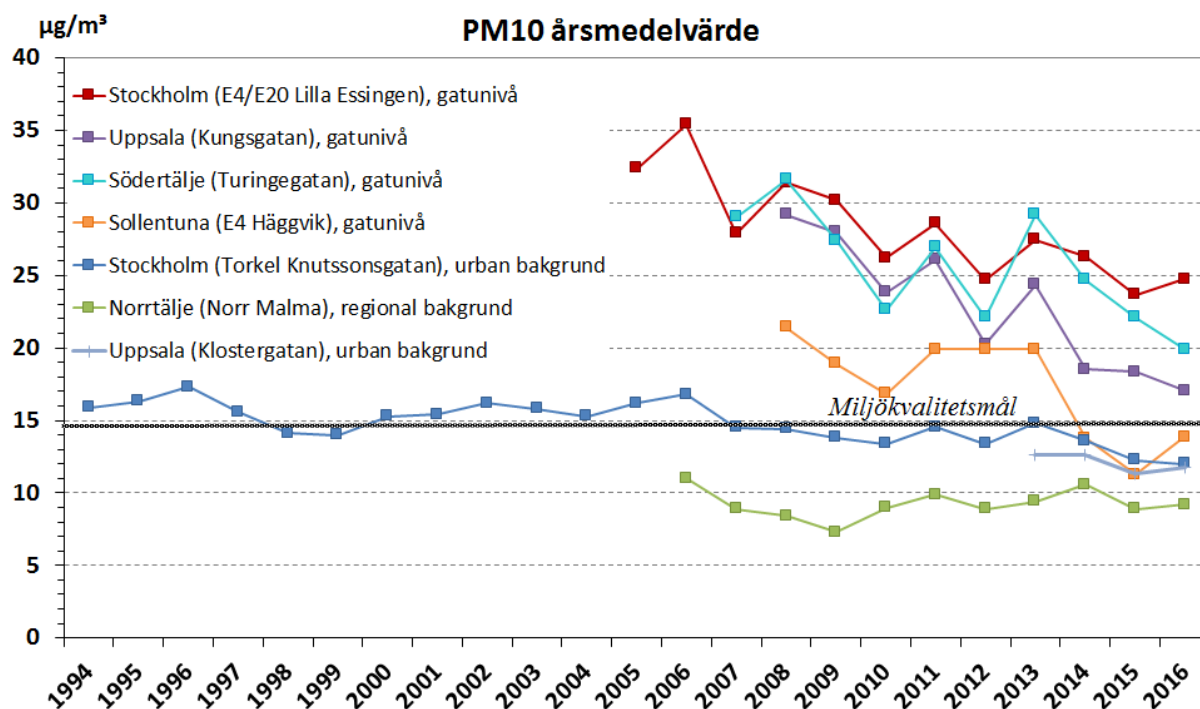
Antal dygn över miljökvalitetsmålet värde:								
MKM PM10 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdestid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Gävle	Södertälje		Sollentuna
			E4/E20 Lilla Essingen GATA	Kungsg. GATA	Södra Kungsg. GATA	Turingeg. GATA	Birka-korset GATA	E4 Häggvik GATA
30	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	91	47	33	47	49	35

### Trend – årsmedelvärde och höga dygnsmedelhalter av PM10

I Figur 8 visas uppmätta årsmedelhalter av partiklar, PM10 under perioden 1994-2016. Fram till 2006 var årsmedelvärdet av PM10 i urban bakgrundsluft i Stockholm (Torkel Knutssongatan) på ungefär samma nivå, men under de senaste 10 åren har halterna minskat med ca 30 %. Minskningen beror på att halterna av partiklar i fraktionen PM2.5 har minskat (se även Figur 13). Eftersom PM2.5 utgör uppemot hälften av PM10-halterna i urban bakgrund får minskningen av PM2.5 även effekt på PM10. Den grövre delen av PM10 (PM10-PM2.5) har däremot varit oförändrad de senaste 10 åren i urban bakgrund på Torkel Knutssongatan.

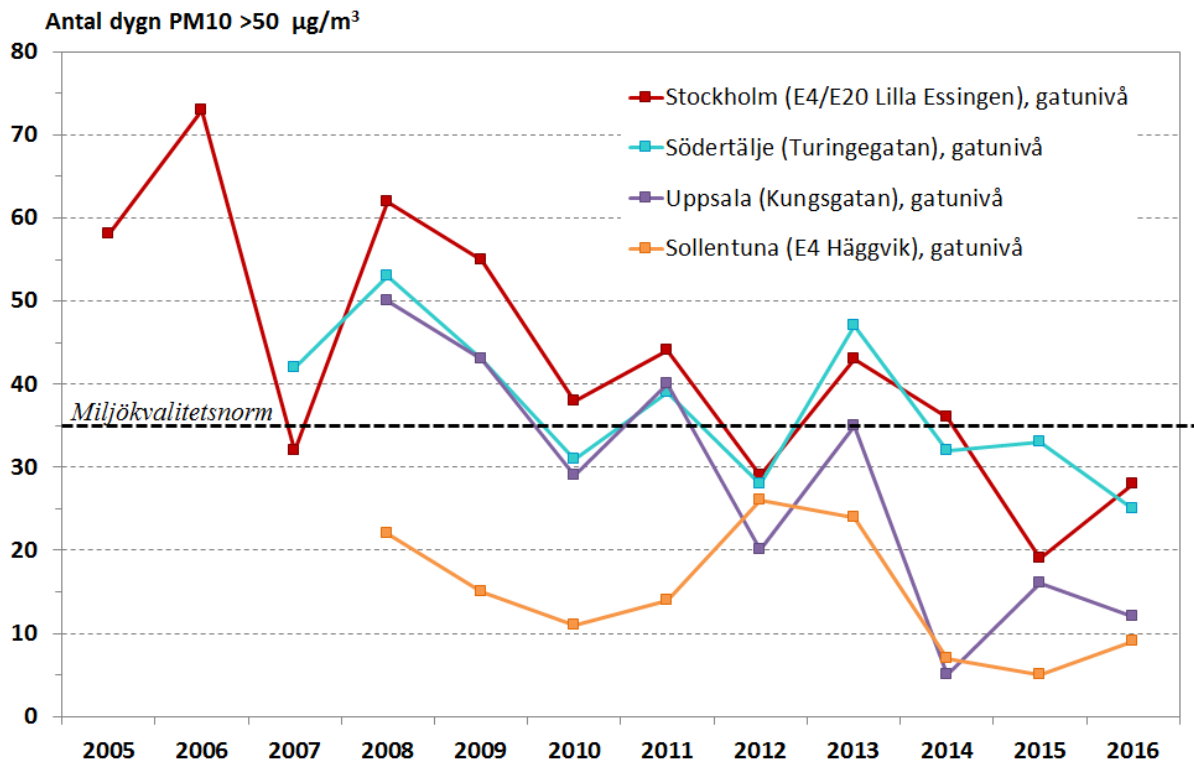
Mätningarna av PM10 i gatumiljöer i regionen visar tydligt på minskande trender, vilket beror på att de lokala utsläppen har kunnat begränsas med effektiva åtgärder samt att dubbdäcksandelarna som river upp partiklar har minskat. I vissa fall som t.ex. Kungsgatan i Uppsala har också trafikminskningar bidragit till förbättringar. I de förändringar som ses i gatunivå för PM10 ingår förstås även minskningar av bakgrundshalter för partiklar mindre än PM2.5.

Vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm har årsmedelvärdet av PM10 minskat med ca 25 % sedan år 2005. Vid mätstationen Turingegatan i Södertälje har årsmedelvärdet minskat med ca 30 % sedan år 2007. Vid mätstationerna Kungsgatan i Uppsala och E4 Häggvik i Sollentuna har årsmedelvärdet minskat med ca 40 % respektive ca 35 % sedan år 2008. Minskningarna har med andra ord varit stora och beror både på minskade bakgrundshalter och minskat lokalt bidrag, se avsnittet ”Vidtagna åtgärder mot höga partikelhalter”.



**Figur 8.** Trend för partiklar, PM10, årsmedelvärden 1994-2016.

I Figur 9 visas trender för antalet höga dygnsmedelvärden av PM10, dvs. uppmätta halter över normvärdet  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vid mätstationerna i gatumiljö. Antalet har minskat under 2000-talet, men fortfarande är marginalen till normvärdet mindre än för årsmedelvärdet. På E4/E20 vid Lilla Essingens mätstation utförde Trafikverket under år 2007 försök med dammbindning för att minska partikelhalterna, vilket bidrog till ovanligt låga PM10-halter. Sedan 2010 utför Trafikverket utläggning av dammbindningsmedel på valda sträckor längs det statliga vägnätet. År 2010 uppmättes ovanligt låga årsmedelhalter av PM10 och ovanligt få dygn över normvärdet vid samtliga mätstationer. Det berodde på att vintern var ovanligt snörik. Även år 2012 var halterna av PM10 låga, vilket förklaras av en blöt vår.



**Figur 9.** Trend för partiklar, PM10, avseende antalet uppmätta höga dygnsmedelvärden. Antal dygn över 50 µg/m<sup>3</sup> får inte vara fler än 35 per år om normen ska klaras.

### Vidtagna åtgärder mot höga partikelhalter

För att minska halterna av partiklar, PM10 har flera kommuner inom Östra Sveriges Luftvårdsförbund samt Trafikverket vidtagit åtgärder för att minska lokala utsläppen av slitagepartiklar. I Stockholm infördes dubbdäcksförbud på Hornsgatan den 1 januari 2010 och i Uppsala förbjöds dubbdäck på delar av Kungsgatan och Vaksalagatan den 1 oktober 2010. Den 1 januari 2016 utökades dubbdäcksförbudet i Stockholm till att även omfatta Fleminggatan och delar av Kungsgatan.

Dubbdäcksförbud och informationskampanjer om dubbdäckens skadliga inverkan på hälsan har gjort att andelen fordon med dubbdäck vintertid i Stockholms län har minskat från ca 70-75 % till ca 30-55 %. Även i Uppsala har dubbdäcksförbudet lett till minskade dubbdäcksandelar. I övriga kommuner och län i regionen har inte antalet fordon med dubbdäck räknats tillräckligt länge för att se en trend. Enligt Trafikverkets årliga undersökningar av vinterdäck var dubbdäcksandelarna i början av år 2016: 62 % i Södertälje, 65 % i Uppsala, 55 % i Nacka och 46 % i Stockholms innerstad. I Trafikverkets Region Mitt där Gävle ingår var andelen 90 %. I Region Öst (Södermanland) var andelen 73 % (Undersökning av däcktyp i Sverige. Vintern 2016, januari-mars).

För att minska uppvirvlingen av slitagepartiklar utför väghållarna (kommunerna och Trafikverket) även städning och dammbindning på gator med höga partikelhalter. Dammbindning innebär att en saltlösning t.ex. kalciummagnesiumacetat (CMA) eller magnesiumklorid (MgCl) sprids på vägbanan som därigenom hålls fuktig och dammet förhindras att virvla upp.

I Uppsala utförs dammbindnings- och rengöringsåtgärder. Högtryckstvättning med CMA-lösning utförs under tidig vår och efter upptorkning städas gatorna med vakuumsug. Väderprognoser och aktuella partikelhalter används för att optimera och styra insatserna i en s.k. Luftjour.

I Södertälje utförs inga dammbindningsåtgärder. Tidigare år har försök med tidig vårstädning, städning med vakuumsug och alternativ vägbeläggning genomförts. Kommunen bestämde under år 2016 att inte införa dubbdäcksförbud. I Gävle har man regelbunden städning längs en stor del av gatorna i centrala staden. Kommunen har också effektiviserat spolningen vid sandupptagningen för att minska damningen.

I Stockholm genomför kommunen intensiva dammbindningsåtgärder och extra städinsatser under vinter- och vårsäsongen. Ett trettio-tal innerstadsgator städas med städmaskin som använder kraftigt vakuum och gatorna dammbindas regelbundet flera gånger i veckan under vinter- och vårsäsongen om vädret tillåter. Under 2016 utfördes dammbindning i centrala Stockholm vid ca 60 tillfällen. I åtgärderna ingår också att kommunen tillämpar tidig sandupptagning på våren för att hjälpa till att minska halterna av vägdamm.

Trafikverket i Region Stockholm dammbinder statliga vägsträckor i Stockholms län där det finns risk för höga halter av partiklar, PM<sub>10</sub>. En sådan sträcka är t.ex. E4/E20 förbi mätstationen på Lilla Essingen i Stockholm. Längs väg E4 i Sollentuna kommun utförs dammbindning i vägrenen på sträckan mellan Tureberg och Helenelund (södergående trafik), samt sträckan mellan södra ändan av Norrviken och trafikplats Rotebro (norrgående trafik). Under 2016 utfördes dammbindning vid ca 15 tillfällen. Spridningen av dammbindningslösning på de statliga vägarna sker på vissa sträckor endast i vägrenen. Detta p.g.a. ökad risk för halka vid hastigheter över 70 km/h. Halterna på det statliga vägnätet påverkas i betydligt högre grad av direktmissionen av slitagepartiklar när dubbdäcken möter vägbanan. Detta beror på den betydligt högre trafikmängden och den högre hastigheten. Den större trafikmängden och högre hastigheten gör också att vägbanorna torkar upp snabbare jämfört med innerstadsgator. Trafikverket har även infört sänkt skyltad hastighet på vissa sträckor av E4 och E18 under vinterhalvåret när partikelbildningen är som störst. Sänkningen infördes den 1 november 2014 och är permanent.

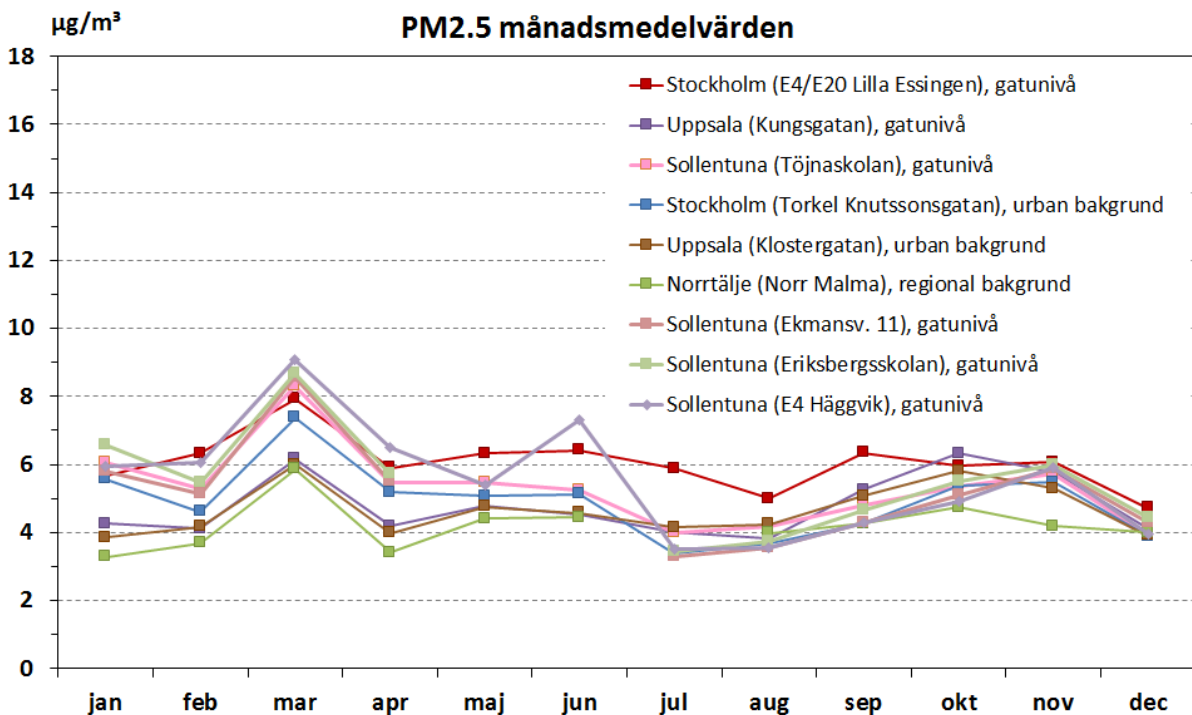
## Partiklar, PM2.5

PM2.5 är massan av partiklar mindre än 2,5  $\mu\text{m}$  i diameter (1 $\mu\text{m}$  = en tusendels millimeter) och består till stor del av intransport av partiklar utanför regionen. Det lokala bidraget utgörs främst av slitagepartiklar från vägtrafiken. Lokala förbränningspartiklar från vägtrafiken har liten massa och ger därför ett litet bidrag till PM2.5.

### Mätresultat partiklar, PM2.5

I Figur 10 visas 2016 års månadsmedelhalter av partiklar, PM2.5. Det stora bakgrundsbidraget för PM2.5 innebär att det är en liten skillnad i uppmätta halter mellan mätstationerna i gatumiljö och vid bakgrundstationerna. Halterna i den regionala bakgrundsluften utgör mer än hälften av de totala halterna vid gatustationerna.

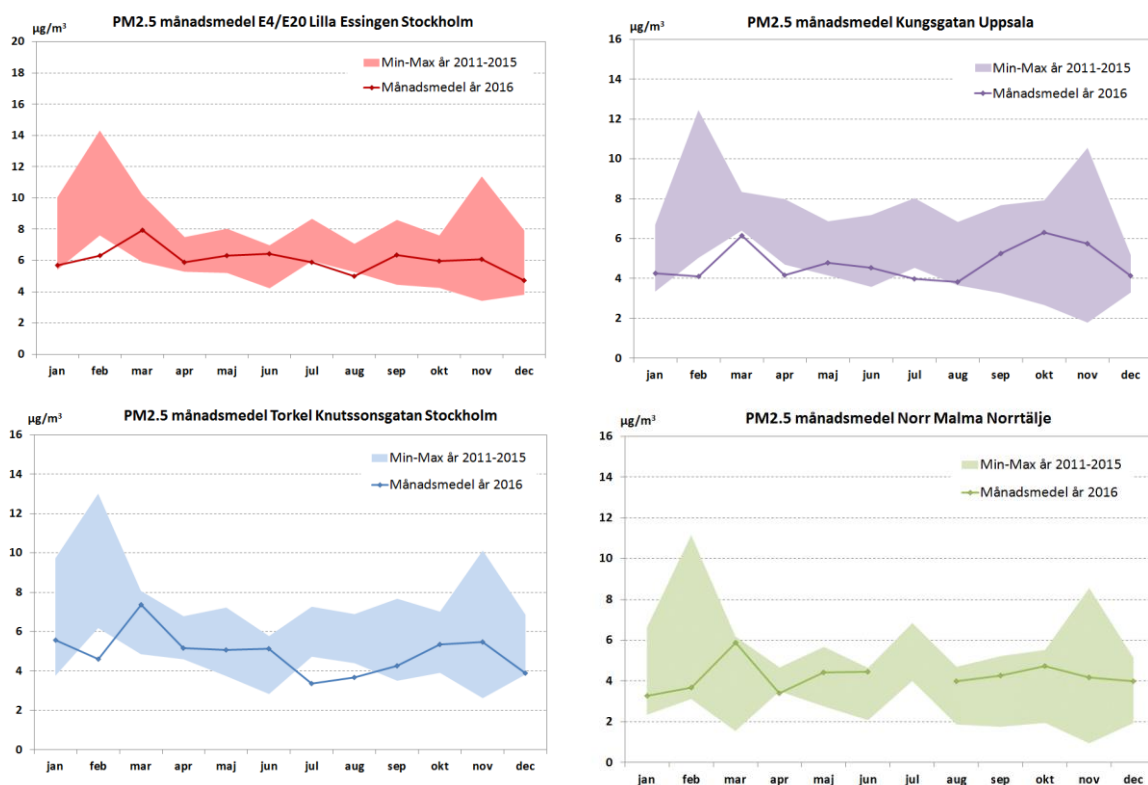
Vid alla mätstationerna var halterna av PM2.5 år 2016, liksom för PM10, högst under mars vilket främst berodde på ett ökat lokalt bidrag av slitagepartiklar från vägtrafiken när vägbanorna torkade upp. Månadsmedelvärdet i mars och november påverkades av episoder då smutsig luft från Centraleuropa nådde regionen (Figur 12).



Figur 10. Partiklar, PM2.5, månadsmedelvärden år 2016.

I Figur 11 visas 2016 års månadsmedelhalter av PM2.5 jämfört med uppmätta halter under den föregående femårsperioden (max-min under perioden 2011 t.o.m. 2015). Där kan man se att halterna under tidigare år har varit högst i februari och november, men också att nivåerna 2016 var låga i jämförelse med motsvarande månad 2011-2015.





**Figur 11.** Partiklar, PM2.5, månadsmedelvärden år 2016. De färgade fälten visa min- respektive maxhalter åren 2011 t.o.m. 2015 (5 år).

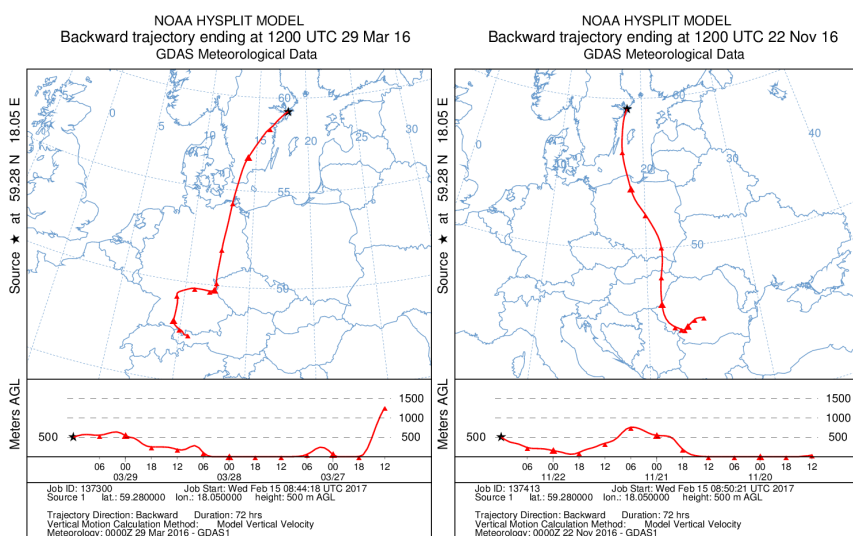
I Tabell 11 redovisas 2016 års mätningar i form av tim-, dygns- och årsmedelvärden. Det högsta årsmedelvärdet hade Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen) följt av Sollentuna (E4 Häggvik och Eriksbergsskolan). Vid alla mätstationerna förutom Klostergatan i Uppsala (urban bakgrund) och Norr Malma i Norrtälje (regional bakgrund) var årsmedelvärdet av PM2.5 år 2016 lägre än jämförelseperioden 2011 t.o.m. 2015.

De högsta dygnsmedelvärdena uppmättes under episoderna den 29 mars och den 22 november. Även några av årets högsta timmedelvärden uppmättes den 29 mars. Den 26 juni hade mätstationen vid E4 Häggvik höga tim- och dygnsmedelvärde av partiklar, PM2.5. Dessa berodde troligen på vägarbeten på E4:an. Även det högsta timmedelvärdet av partiklar, PM10 uppmättes denna dag (Tabell 7).

I Figur 12 visas s.k. trajektorier som visar hur luften rörde sig på sin väg till Stockholmsregionen kring dessa datum. Luften visade sig komma från utsläpp i Central- och Östeuropa.

**Tabell 11.** Mätresultat för halter av partiklar, PM<sub>2.5</sub> år 2016 samt femårsperioden 2011 t.o.m. 2015. RB = regional bakgrund, UB= urban bakgrund, GATA = gatumiljö

PM <sub>2.5</sub> År 2016 (µg/m <sup>3</sup> )	Stockholm		Uppsala		Sollentuna		Norrtälje
	Torkel Kn. gatan UB/TAK	E4 Lilla Essingen GATA	Klosterg. UB/TAK	Kungsg. GATA	Eriksbergs- skolan UB/FÖR- ORT	E4 Häggvik GATA	Norr Malma RB
Årsmedelvärde	4,9	6,1	4,7	4,8	5,5	5,5	4,2
Högsta timmedelvärde	45 (10 dec)	41 (17 feb)	36 (29 mar)	35 (29 mar)	42 (29 mar)	114 (26 jun)	32 (29 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	23 (29 mar)	22 (22 nov)	23 (22 nov)	24 (22 nov)	25 (29 mar)	50 (26 jun)	23 (29 mar)
PM <sub>2.5</sub> Flerårsmedelvärde 2011 t.o.m. 2015 (µg/m <sup>3</sup> )	Stockholm		Uppsala		Sollentuna		Norrtälje
	Torkel Kn.gatan UB/TAK	E4 Lilla Essingen GATA	Klosterg. UB/TAK	Kungsg. GATA	Eriksbergs- skolan UB/FÖR- ORT	E4 Häggvik GATA	Norr Malma RB
Femårsmedelvärde	5,5	6,4	4,5 (3 år)	5,6	6,7 (3 år)	5,9 (2 år)	4,0



**Figur 12.** Trajektorier för luften som nådde Stockholmsregionen den 29 mars respektive den 22 november 2016. Under dessa dagar uppmättes årets högsta dygnsmedelvärden av partiklar PM<sub>2.5</sub> vid flera av Luftvårdsförbundets mätstationer (Tabell 11). Trajektorierna beräknas med modellen NOAA HYSPLIT och visar luftens väg till regionen under 3 dagar.

## Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM<sub>2.5</sub>

För partiklar, PM<sub>2.5</sub> finns en miljökvalitetsnorm till skydd för människors hälsa. Normvärdet avser endast årsmedelvärde. I Tabell 12 jämförs 2016 års mätresultat av PM<sub>2.5</sub> i gatumiljö i Stockholm, Uppsala och Sollentuna med gällande miljökvalitetsnorm till skydd för hälsa. År 2016 klarades miljökvalitetsnormen för PM<sub>2.5</sub> med god marginal vid samtliga mätstationer.

Utöver miljökvalitetsnormen finns en annan typ av reglering som syftar till att nationellt minska Sveriges befolknings exponering av PM2.5. Naturvårdsverket ansvarar för att hantera och följa upp detta exponeringsmål.

**Tabell 12. Jämförelse av uppmätta årsmedelvärden av partiklar, PM2.5 år 2016 med motsvarade värde för miljökvalitetsnormen till skydd för hälsa.**

MKN PM2.5 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Sollentuna
			E4/E20 Lilla Essingen, GATA	Kungsg, Uppsala GATA	E4 Häggvik GATA
25	1 år	Aritmetiskt medelvärde inte får överskridas	6,1	4,8	5,5

### Jämförelse med miljökvalitetsmålet för PM2.5

I det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" är målvärden preciserade för partiklar, PM2.5. Årsmedelvärdet baseras på ett riktvärde som är rekommenderat av Institutet för Miljömedicin vid Karolinska institutet och av Världshälsoorganisationen (WHO). Dygnsmedelvärdet är rekommenderat av WHO.

Miljökvalitetsmålet avseende årsmedelvärde klarades vid mätstationerna i Stockholm, Uppsala och Sollentuna år 2016. Även miljökvalitetsmålet avseende höga dygnsmedelvärden klarades (Tabell 13).

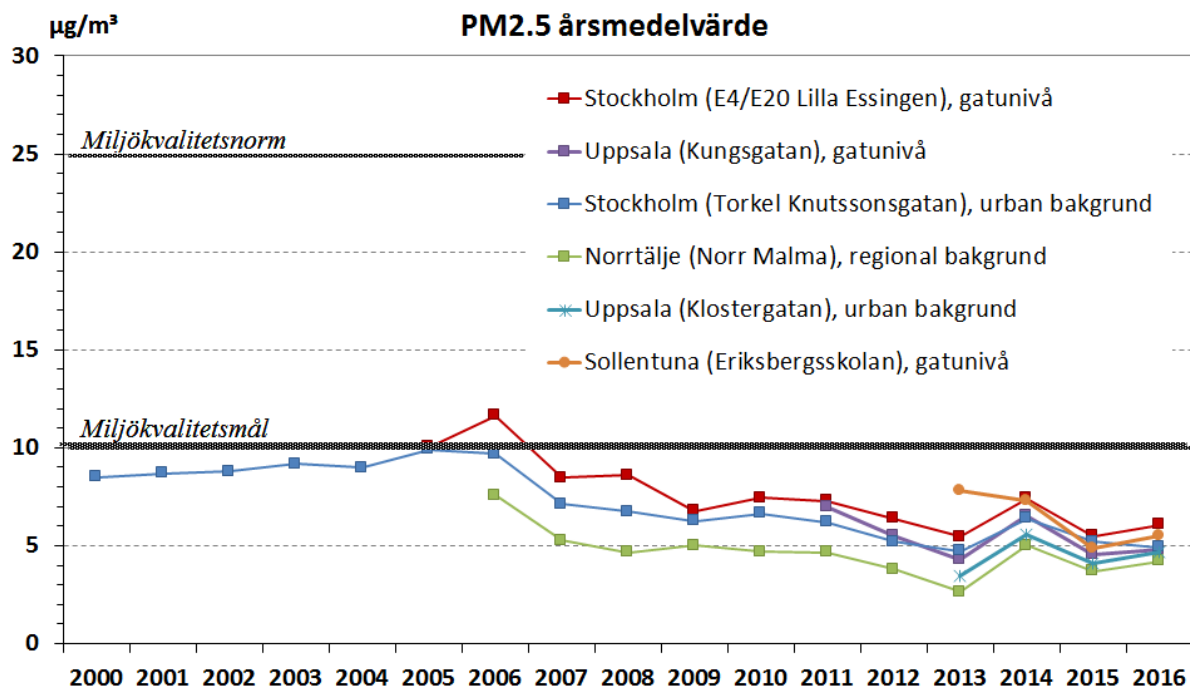
**Tabell 13. Jämförelse av uppmätta års- och dygnsmedelvärden av partiklar, PM2.5 år 2016 med motsvarade värde för miljökvalitetsmålet.**

MKM PM2.5 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Stockholm	Uppsala	Sollentuna
			E4 Lilla Essingen, GATA	Kungsg, Uppsala GATA	E4 Häggvik GATA
10	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	6,1	4,8	5,5

MKM PM2.5 till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal dygn över miljökvalitetsmålet värde:		
			Stockholm	Uppsala	Sollentuna
			E4 Lilla Essingen, GATA	Kungsg, Uppsala GATA	E4 Häggvik GATA
25	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per år	0	0	2

## Trend – årsmedelvärde av PM2.5

I Figur 13 visas uppmätta årsmedelhalter av PM2.5 under perioden 2000-2016. Som tidigare nämntes visar mätningarna en tydligt minskande trend av PM2.5 sedan år 2006 vid samtliga mätstationer. Minskningen beror på minskade utsläpp i Sverige och i övriga Europa. Intransporten av förorenad luft till regionen har minskat.



Figur 13. Trend för partiklar, PM2.5, årsmedelvärden år 2000-2016.

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

Halterna av svaveldioxid, SO<sub>2</sub> påverkas till stor del av intransport från källor utanför regionen men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn och sjöfarten. Uppvärmningsbehovet är störst under kalla perioder, vilket innebär att utsläppen och halterna av SO<sub>2</sub> vanligtvis är högre under vintern.

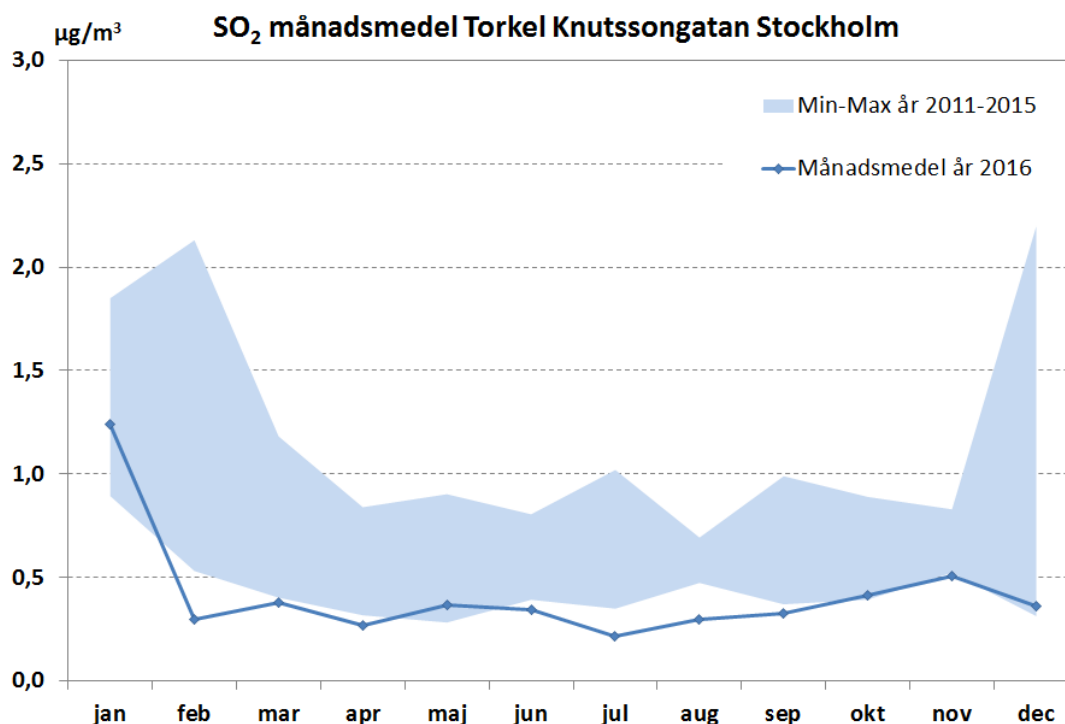
### Mätresultat svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

I Tabell 14 redovisas 2016 års mätningar av svaveldioxid, SO<sub>2</sub>. Årsmedelvärdet uppmättes till 0,4 µg/m<sup>3</sup>, vilket är lägre jämfört med senaste femårsperioden. Det högsta månadsmedelvärdet uppmättes i januari. Svavelhalten i luften är oftast högst på hösten och vintern till följd av ökad förbränning och kraftigare inversioner under den kallare delen av året.

I Figur 14 visas årets månadsmedelhalter av SO<sub>2</sub> jämfört med uppmätta halter under föregående femårsperioden (max-min för åren 2011 t.o.m. 2015). Halterna var lägre än normalt under i stort sett hela året.

**Tabell 14.** Mätresultat för halter av svaveldioxid år 2016 samt femårsperioden 2011 t.o.m. 2015.

Svaveldioxid (µg/m <sup>3</sup> )	Stockholm	
	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund	
	År 2016	Medelvärde 2011 t.o.m. 2015
Årsmedelvärde	0,4	0,7
Högsta månadsmedelvärde	1,2 (jan)	-



**Figur 14.** Svaveldioxid, månadsmedelvärden år 2016.

## Jämförelse med miljökvalitetsnormen för SO<sub>2</sub>

För svaveldioxid, SO<sub>2</sub> finns en miljökvalitetsnorm till skydd för människors hälsa. Normen omfattar höga dygns- och timmedelvärden. Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga svaveldioxidhalter.

Till skydd för växtligheten finns normer för års- och vintermedelvärde. De gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste tätbebyggelse eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

Luftvårdsförbundet utförde fram till år 2005 mätningar av tim- och dygnsmedelvärden, men i och med att SO<sub>2</sub>-halterna har minskat kraftigt mäts sedan dess endast månadsmedelvärden i urban bakgrund vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

Miljökvalitetsnormen för SO<sub>2</sub> till skydd av hälsa och växtlighet bedöms klaras i hela Luftvårdsförbundets region. I Tabell 15 ser man att uppmätt årsmedelvärde i urban bakgrund i Stockholm ligger långt under normvärden för skydd av växtlighet.

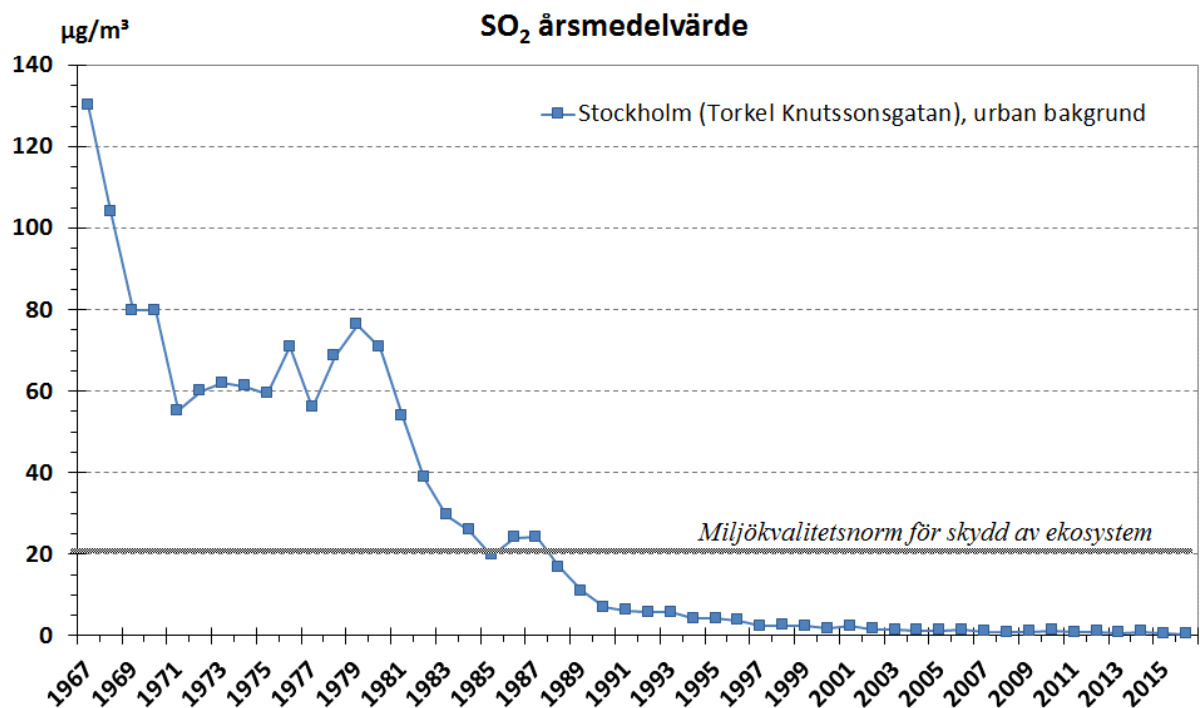
**Tabell 15.** Jämförelse av uppmätta medelhalter av svaveldioxid år 2016 med motsvarande värde för miljökvalitetsnormen till skydd för växtlighet.

MKN SO <sub>2</sub> till skydd för växtlighet (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Stockholm
			Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund
20	Vintermedelvärde, 1 okt t.o.m. 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	0,5 (2015/2016)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	0,4

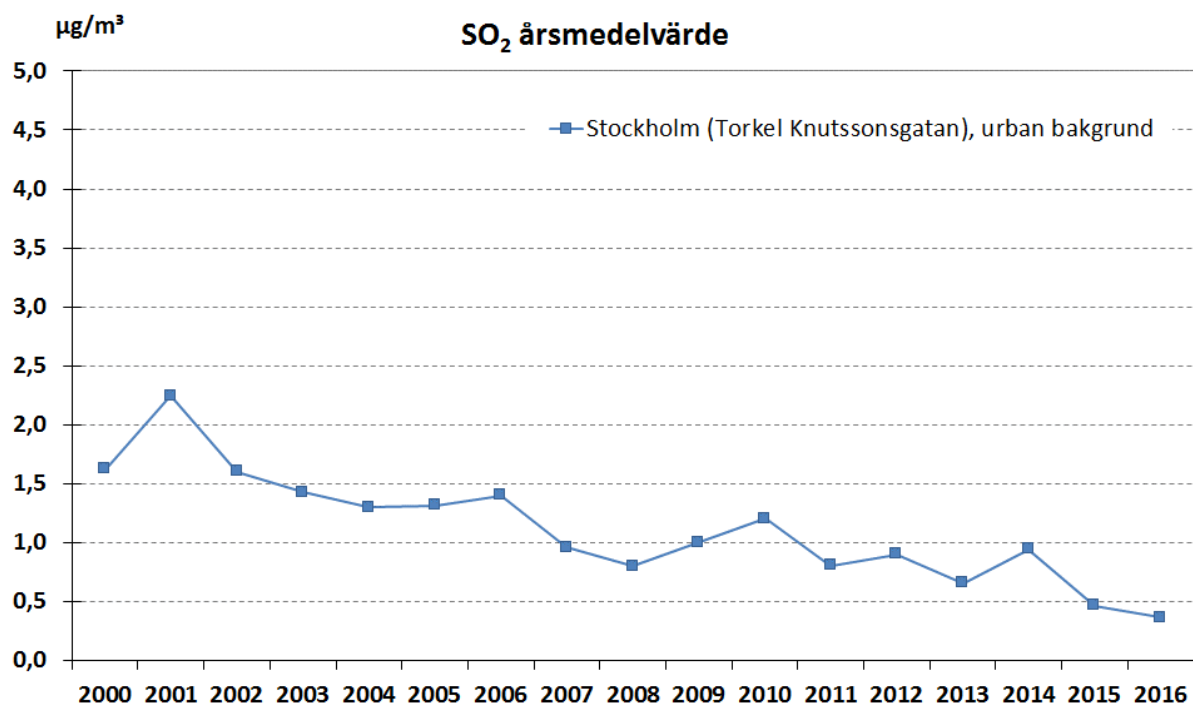
## Trend – årsmedelvärde av SO<sub>2</sub>

I Figur 15 visas uppmätta årsmedelvärden av SO<sub>2</sub> i taknivå vid Torkel Knutssonsgatan under perioden 1967-2016. Sedan slutet av 1960-talet har SO<sub>2</sub>-halterna i den urbana bakgrundsluften i Stockholm minskat kraftigt. Denna minskning beror bland annat på minskad oljeförbränning och sänkt svavelhalt i eldningsolja och fartygsbränsle. Utbyggnaden av fjärrvärmen var en viktig bidragande orsak till den minskade användningen av eldningsolja under 1980-talet. Utbyggnaden av fjärrvärme innebar också att förbränningen blev effektivare och att utsläppen flyttades till högre höjd. Planerade åtgärder i Europa gör det troligt att ytterligare minskningar av SO<sub>2</sub>-halten i tätorter kan förväntas. Förbättringstakten bedöms dock bli betydligt långsammare än tidigare.

Årsmedelvärdet i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm uppmättes åren 2007-2014 till ca 1,0 µg/m<sup>3</sup> (Figur 16). Det uppmätta årsmedelvärdet år 2016 var mycket lågt och det lägsta som har uppmätts sedan mätningarna påbörjades år 1967. Sedan år 2000 har SO<sub>2</sub>-halterna på Torkel Knutssonsgatan minskat med ca 70 %.



Figur 15. Trend för svaveldioxid, årsmedelvärden åren 1967-2016.



Figur 16. Trend för svaveldioxid, årsmedelvärden år 2000-2016.

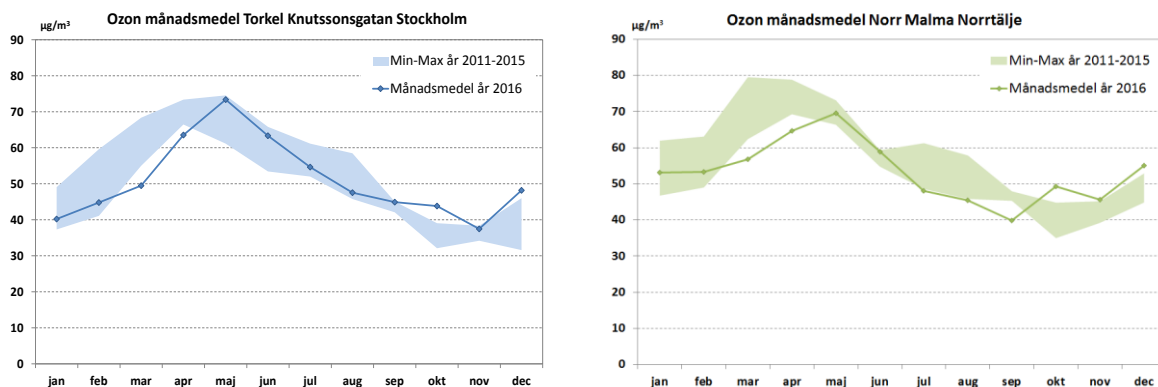
## Marknära ozon, O<sub>3</sub>

Marknära ozon, O<sub>3</sub> bildas i luften genom reaktioner mellan kväveoxider och kolväten i närvaro av solljus. De högsta halterna noteras under våren och sommaren under högtrycksbetonat väder. Den långväga transporten av O<sub>3</sub> från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i regionen. Under våren kan även höga halter uppkomma då stratosfäriskt ozon från de högre luftlagren blandas ner i marknivå.

Halterna av marknära ozon är vanligtvis högre på landsbygden (Norr Malma) än inne i tätorter (Torkel Knutssongatan). I stadsmiljö sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid (NO) som förbrukar ozon vid bildning av kvävedioxid (NO<sub>2</sub>).

### Mätresultat marknära ozon, O<sub>3</sub>

I Figur 17 visas årets månadsmedelhalter av ozon, O<sub>3</sub>, och en månadsvis jämförelse med de fem föregående åren. De högsta månadsmedelvärdena uppmättes under våren och de lägsta under hösten vid båda mätstationerna, vilket är normalt. I taknivå på Torkel Knutssongatan var ozonhalterna ovanligt höga i maj-juni samt i oktober-december. Även i Norr Malma var halterna ovanligt höga i slutet av året.



**Figur 17.** Marknära ozon, månadsmedelvärden år 2016. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter under den föregående femårsperioden.

I Tabell 16 visas 2016 års mätningar av ozon, O<sub>3</sub> i form av tim- dygns- och årsmedelvärden. Årets högsta timmedelvärde samt högsta 8-timmarsmedelvärde uppmättes den 9 maj i taknivå på Torkel Knutssongatan. I Norr Malma uppmättes det högsta timmedelvärdet samt högsta åtta timmars-medelvärdet dagen efter den 10 maj. Detta var dagar med soligt och högtrycksbetonat väder vilket gynnade ozonbildningen. Några dagar tidigare uppmättes de högsta dygnsmedelvärdena under året. De uppmätta halterna av ozon under året som helhet var i nivå med den föregående femårsperioden.



**Tabell 16.** Mätresultat för halter av svaveldioxid år 2016 samt femårsperioden 2010 t.o.m. 2014.

Marknära ozon År 2016 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stockholm	Norrtälje
	Torkel Knutssonsgatan Urban bakgrund	Norr Malma, Regional bakgrund
Årsmedelvärde	51	53
Högsta timmedelvärde	124 (9 maj)	117 (10 maj)
Högsta glidande åttatimmarsmedelvärde	118 (9 maj)	114 (10 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	103 (8 maj)	87 (6 maj)

Marknära ozon Femårsmedelvärde 2011 t.o.m. 2015 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Stockholm	Norrtälje
	Torkel Knutssonsgatan Urban bakgrund	Norr Malma, Regional bakgrund
Flerårsmedelvärde	51	55

### Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för O<sub>3</sub>

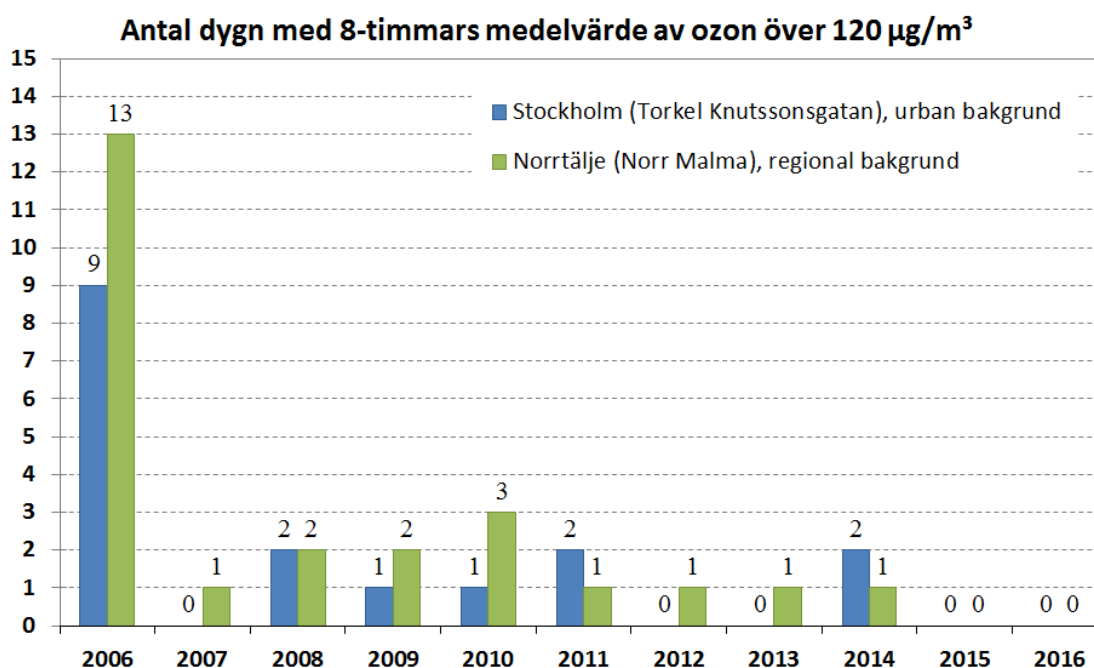
Miljö kvalitetsnormerna för ozon, O<sub>3</sub> skiljer sig från de flesta övriga normer i luftkvalitetsförordningen genom att de anger nivåer som ”ska eftersträvas”. Definitionen har uppkommit Miljö kvalitetsnormens värden avser skydd av människors hälsa samt av växtlighet. För skydd av växtlighet finns ett normvärde som ska uppnås fr.o.m. år 2020. Naturvårdsverkets tolkning är att miljö kvalitetsnormerna för växtlighet inte ska tillämpas på platser där antropogena källor som påverkar halterna finns i närmiljön. I EG-direktivet och i den svenska förordningen finns dessutom tröskelvärden som innebär skyldighet att informera och larma allmänheten vid höga ozonhalter, vilket är Naturvårdsverkets uppgift i Sverige.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa avser det högsta glidande 8-timmarsmedelvärdet under ett dygn. Normvärdet klarades år 2016 både i urban och regional bakgrundsluft (Tabell 17). 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.

**Tabell 17.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2016 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för hälsa.

MKN O <sub>3</sub> till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdestid	Anmärkning	Stockholm	Norrtälje
			Torkel Knutssonsgatan Urban bakgrund	Norr Malma Regional bakgrund
120	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ska eftersträvas	Inget dygn över normvärdet	Inget dygn över normvärdet

I Figur 18 visas antalet dygn med antalet 8-timmarsmedelvärden av ozon över normvärdet  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vid mätstationerna Torkel Knutssongatan och Norr Malma för åren 2006-2016. Senaste två åren har normvärdet klarats vid båda mätplatserna.



**Figur 18.** Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2006-2016. Antal dygn med 8-timmars medelvärde över  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ska vara noll om normen ska klaras.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet anges som AOT40 (Accumulated Ozone exposure over Threshold 40 ppb). Miljö kvalitetsnormen består av ett normvärde till skydd för växtlighet som ska eftersträvas att nås fr.o.m. år 2020. Under perioden 1 maj till 31 juli varje år bestäms för varje timme mellan kl. 8.00 och kl. 20.00 ett timmedelvärde för ozonhalten. Från timvärdet subtraheras halten  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Om resultatet är större än noll så ackumuleras detta värde. Alla ackumulerade värden summeras för hela perioden och jämförs med normen. Normvärdet som ska eftersträvas att nås fr.o.m. år 2020 klarades år 2016 i taknivå vid Torkel Knutssongatan och i Norr Malma, se Tabell 18.

**Tabell 18.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2016 med motsvarande värde för miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet.

MKN O <sub>3</sub> till skydd för växtlighet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ )	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Stockholm	Norrtälje
			Torkel Knutssongatan Urban bakgrund	Norr Malma Regional bakgrund
			Värde år 2016	
6 000	1 timme	Värde som ska eftersträvas	3 898	3 655
			Medelvärde år 2011 t.o.m. 2015	
			2 326	3 464

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

## Jämförelse med miljökvalitetsmålet för O<sub>3</sub>

I det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" finns det preciseringar för marknära ozon. Miljökvalitetsmålet till skydd för människors hälsa innebär att halten inte ska överskrida 80 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde eller 70 µg/m<sup>3</sup> som 8-timmarsmedelvärde. Dessutom finns det ett miljökvalitetsmål till skydd för växtlighet som innebär att ozonindex inte får överstiga 10 000 µg/m<sup>3</sup> under en timme beräknat som ett AOT40-värde under perioden april–september.

Miljökvalitetsmålet till skydd för hälsa klarades inte på Torkel Knutssongatan och vid Norr Malma år 2016. Både antalet uppmätta timmedelvärden och 8-timmarsmedelvärden var för många (Tabell 19). Däremot klarades miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet (Tabell 20).

**Tabell 19.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2016 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för hälsa.

MKM O <sub>3</sub> till skydd för hälsa (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Anmärkning	Stockholm	Norrhälje
			Torkel Knutssongatan Urban bakgrund	Norr Malma Regional bakgrund
			Antal överskridanden år 2016	
80	1 timme	Värdet får inte överskridas	544	579
70	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värdet får inte överskridas	102 dygn	124 dygn

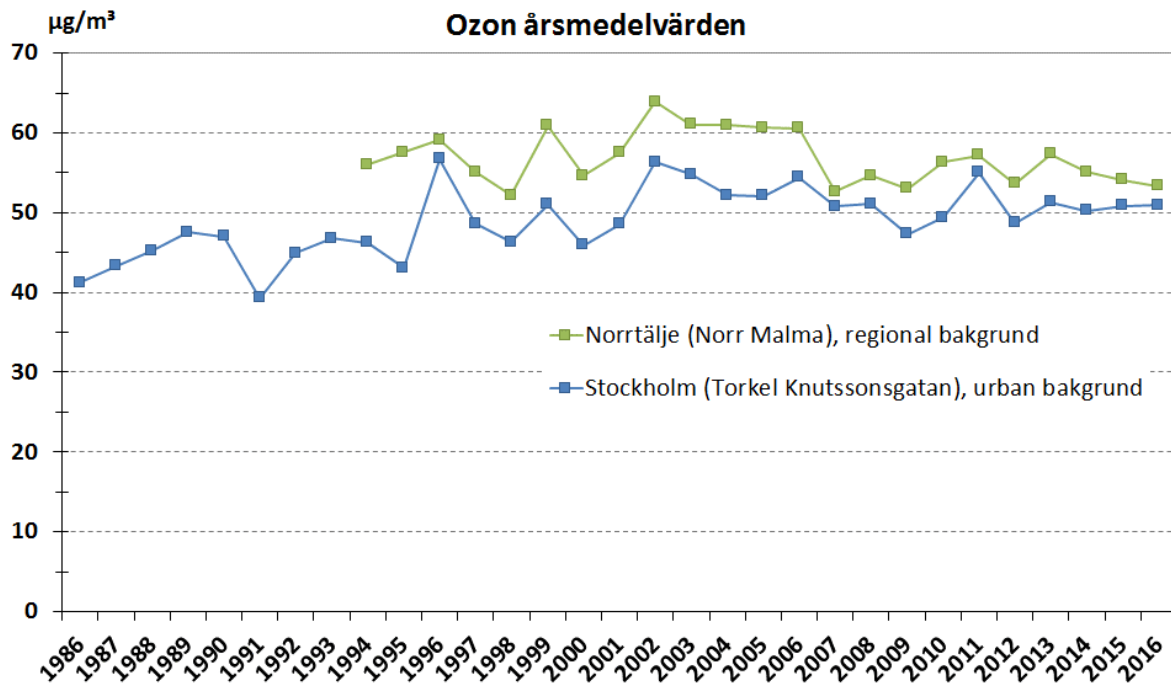
**Tabell 20.** Jämförelse av uppmätta halter av ozon år 2016 med motsvarande värde för miljökvalitetsmålet till skydd för växtlighet.

MKM O <sub>3</sub> till skydd för växtlighet <sup>1</sup> (µg/m <sup>3</sup> *h)	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Stockholm	Norrhälje
			Torkel Knutssongatan Urban bakgrund	Norr Malma Regional bakgrund
			Värde år 2016	
10 000	1 timme	Värdet får inte överskridas	4 573	4 567

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

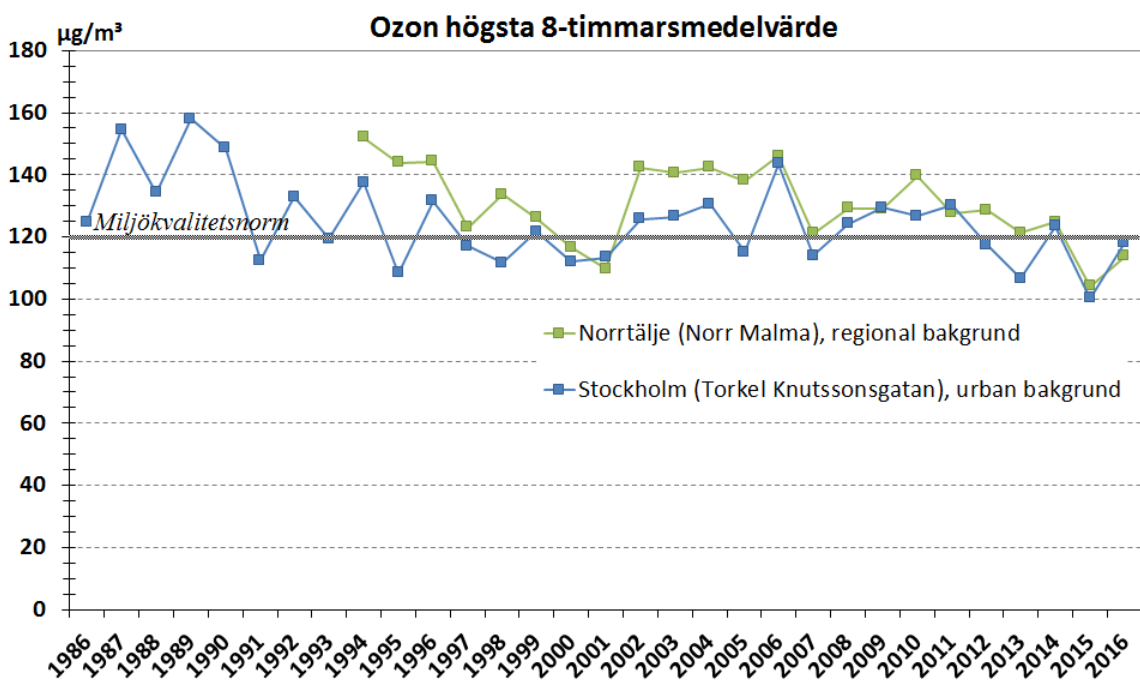
## Trend – årsmedelvärde av O<sub>3</sub>

I Figur 19 visas uppmätta årsmedelhalter av ozon under perioden 1986-2016. Under slutet av 1980-talet och under 1990-talet uppvisade halterna av O<sub>3</sub> i regionen en uppåtgående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxider i och med införandet av bättre avgasteknik. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelvärdena i urban bakgrundsluft i taknivå på Torkel Knutssongatan och i regional bakgrundsluft i Norr Malma. Sedan dess har de uppmätta årsmedelvärdena visat på en minskande trend, men halterna är fortfarande högre än på 1980-talet.



Figur 19. Trend för ozon, årsmedelvärden 1986-2016.

I Figur 20 visas de högsta uppmätta åttatimmarsmedelvärdena för åren 1986-2016. Mätserierna visar på minskande halter. Senaste tioårsperioden har miljökvalitetsnormen för ozon till skydd för hälsa klarats i taknivå på Torkel Knutssonsgatan fem år och överskridits lika många år. Naturvårdsverket anser att åtgärdsprogram för ozon inte är motiverat utan att åtgärder för att minska utsläppen av ozonbildande ämnen bör ske med internationella program. Detta eftersom den långväga transporten från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i regionen.



Figur 20. Trend för ozon, högsta 8-timmarsmedelvärde under ett dygn 1986-2016.

## Övriga ämnen som omfattas av miljökvalitetsnormer

Utöver de luftföroreningar som mäts kontinuerligt inom Luftvårdsförbundet är även bensen, bly arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren reglerade i Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Halterna av dessa ämnen är långt under gällande miljökvalitetsnormer och mäts därmed inte varje år. För uppmätta halter hänvisas till tidigare årsrapporter som finns att hämta på SLB-analys hemsida: [www.slb.nu](http://www.slb.nu).

### Kolmonoxid

Även halten av kolmonoxid, CO är reglerad i Luftkvalitetsförordningen (2010:477). Utsläppen av kolmonoxid (CO) i regionen kommer till största del från vägtrafiken. Fordonens utsläpp är vanligtvis något större under kalla perioder beroende på större effekt av kallstarter. 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.

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för CO till skydd för människors hälsa. Normvärdet är angivet som ett högsta glidande medelvärde under 8 timmar och får inte överstiga  $10 \text{ mg/m}^3$ . De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar att halterna av CO är låga. Halterna i gatunivå på Hornsgatan utgör någon procent av normens gränsvärde. Miljökvalitetsnorm för CO till skydd för människors hälsa bedöms följas överallt i regionen.

### Bly

Tidigare släpptes stora mängder bly ut från trafiken på grund av tillsatt bly i bensin. 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, dvs. kommer från utsläpp utanför regionen.

Mätserien av bly från mätstationen i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm visar att halterna i den urbana bakgrundsluften minskade med ca 75 % mellan år 1989 och 1996. Anledningen var främst infasningen av katalysatorrenade personbilar som drevs med blyfri bensin. De senaste mätresultaten som härstammar från 2004 var ca 40 % lägre än år 1996. Troligen hänger denna minskning samman med minskade utsläpp från förbränning i andra länder. År 2004 var den uppmätta halten av bly i gatunivå på Hornsgatan i Stockholms innerstad ungefär dubbelt så hög som i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnorm för bly. Till skydd för människors hälsa ska halten  $0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$  som årsmedelvärde följas. Halterna i Stockholms innerstad utgör endast några procent av normens värde. Miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa bedöms följas överallt i regionen.

### Bensen

Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer till största delen från vägtrafiken och då främst bensindrivna fordon.

Bensen mäts inte varje år eftersom tidigare mätningar visat att halterna i regionen är relativt låga. Anledningen till de låga halterna är främst införandet av katalysatorrening på personbilar samt att bensenhalten i bensin har minskat.

För bensen finns en nationell miljökvalitetsnorm till skydd för människors hälsa,  $5,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde. Utifrån de senaste mätningarna, som utfördes år 2011 i Stockholm innerstad, samt en kartläggning som gjordes för Stockholm- och Uppsala län år 2003 bedöms att miljökvalitetsnormen för bensen följs i regionen.

För bensen finns det också ett miljökvalitetsmål,  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde. Mätningarna år 2011 visade att miljökvalitetsmålet klarades i urban bakgrundsluft i Stockholm, men inte i gatumiljö.

### **Bens(a)pyren**

Bens(a)pyren är ett polyaromatiskt kolväte (PAH). PAH är en stor grupp ämnen som finns i fossila bränslen och fossila produkter, och som bildas vid ofullständig förbränning.

Bens(a)pyren är den förening som är mest känd och studerad av samtliga PAH och används som indikator för PAH. Flera av ämnena är cancerframkallande.

Sedan mitten av 1990-talet har halterna av bens(a)pyren minskat med ca 90 % på Hornsgatan. Anledningen är att fordonens utsläpp har minskat i och med bättre reningsteknik och renare bränslen. I bakgrundsmiljön på Torkel Knutssongatan har halterna av bens(a)pyren i stort sett varit oförändrade de senaste 15 åren.

För bens(a)pyren finns en miljökvalitetsnorm,  $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde. Normen är en så kallad bör-norm som innebär att man ska eftersträva att halten i utomhusluften ej överskrider de uppsatta normvärdena. Under år 2010 (våren och hösten) och år 2011 (våren) genomfördes indikativa mätningar av bens(a)pyren i taknivå på Torkel Knutssongatan och i gatunivå på Hornsgatan. Utifrån dessa mätningar samt en kartläggning av bens(a)pyrenhalter i Stockholms- och Uppsala län samt tätorterna Gävle och Sandviken från år 2008 bedöms att miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren till skydd för människors hälsa följs i regionen.

För det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" finns ett målvärde för bens(a)pyren,  $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde. De uppmätta halterna i gatunivå på Hornsgatan 2010-2011 översteg miljökvalitetsmålet, medan halterna i taknivå på Torkel Knutssongatan låg under gränsen för miljökvalitetsmålet.

Under år 2017 utförs mätningar av bens(a)pyren i tre villaområden i Hudiksvall, Södertälje och Stockholm. Syftet med mätningarna är att få bättre kunskap om utsläpp från lokal vedeldning. I tidigare mätningar av bens(a)pyren har fokus varit utsläpp från vägtrafik och långdistanstransport.

### **Arsenik, kadmium och nickel**

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

I Luftkvalitetsförordningen (2010:477) anges miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium och nickel. Till skydd för människors hälsa ska dessa "eftersträvas" vara uppfyllda fr.o.m. år 2013. Under 2003-2004 utfördes indikativa mätningar av arsenik, kadmium och nickel i taknivå på Torkel Knutssongatan och i gatunivå på Hornsgatan. Mätningarna visade att

miljökvalitetsnormerna klaras med god marginal. Arsenikhalten på Hornsgatan var 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 förhållandena i Stockholms- och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner gjordes år 2008 (LVF-rapport 2008:25). De större utsläppskällorna som beaktades var tre större pappersbruk och en stålindustri. Endast små utsläpp är dokumenterade från förbränningsanläggningar. Mätningar visade att trafiken ger ett mycket litet bidrag. Högsta halter beräknades intill pappersbruken, men för samtliga tre metaller konstaterades att det inte finns någon risk att miljökvalitetsnormen överskrids.

## Mätresultat meteorologi

Resultat från meteorologiska mätningar av temperatur, vind, solinstrålning och nederbörd redovisas för Högdalen (Stockholm), Norr Malma (Norrälje) och Marsta (Uppsala). Mätplatserna beskrivs i bilaga 3. Vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad redovisas mätningar av lufttryck. Mätningar av vägbanornas fuktighet, en parameter som påverkar partikelhalterna, redovisas för Hornsgatan och Sveavägen i Stockholms innerstad.

Jämförelser görs även med tidigare års meteorologiska mätdata. I figurerna illustreras den historiska jämförelsen med percentiler som visar hur 2016 års månadsmedelvärden förhåller sig till tidigare extremvärden. I percentilintervallet ”10-90” hittar man de flesta månadsmedelvärdena (80 procent). Inom percentilintervallet ”25-75” (färgfältet kring medianen) ligger hälften av månadsmedelvärdena. Blå eller röd triangel i diagrammen indikerar att det uppmätta månadsmedelvärdet år 2016 ligger utanför percentilintervallet ”25-75”, vilket innebär att värdet var ovanligt högt eller lågt i jämförelse med tidigare år.

### Temperatur

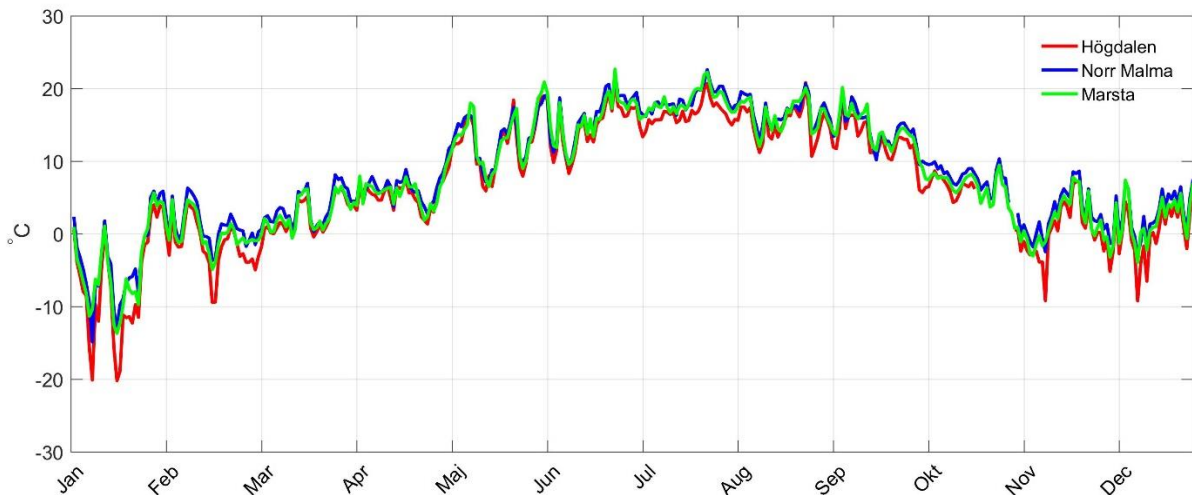
År 2016 blev ett varmt år framförallt vid mätstationen i Norr Malma utanför Norrälje där medeltemperaturen blev 1,8 grader varmare än flerårsgenomsnittet 1994-2015 (Tabell 21). I Figur 23 kan man se att medelvärdet var högre än normalt för de flesta månaderna och att framförallt maj och september var betydligt varmare än normalt. Vid mätstationerna i Högdalen i södra Stockholm och i Marsta utanför Uppsala var medeltemperaturerna mer normala men ändå över respektive flerårsmedelvärde. Årsmedelvärdena drogs ned av ovanligt låga temperaturer i januari och november på båda platserna (Figur 22 och Figur 24).

De högsta timmedelvärdena uppmättes den 25 juni i Högdalen och den 25 juli i Norr Malma och Marsta med knappt 30 grader. Årets lägsta temperaturer uppmättes i Marsta den 7 januari med -25,8 grader. Samma dag var det -17,8 grader i Norr Malma.

**Tabell 21.** Uppmätta temperaturer år 2016 vid mätstationer i Högdalen, Norr Malma och Marsta.

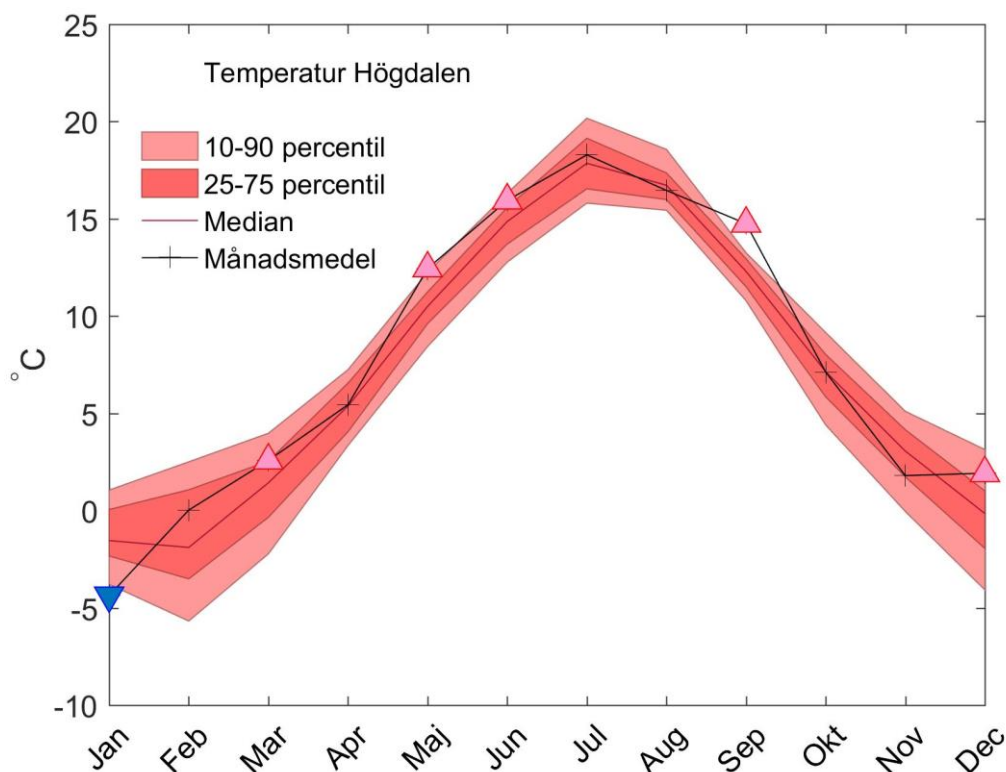
Temperatur år 2016	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Högdalen (Stockholm) (5 m ovan mark)	7,7	28,1 (25 jun)	-15,8 (15 jan)	7,1 (1989-2015)
Norr Malma (Norrälje) (2 m ovan mark)	8,4	29,2 (25 jul)	-17,8 (7 jan)	6,6 (1994-2015)
Marsta (Uppsala) (2 m ovan mark)	6,6	29,3 (25 jul)	-25,8 (7 jan)	6,3 (1998-2015)



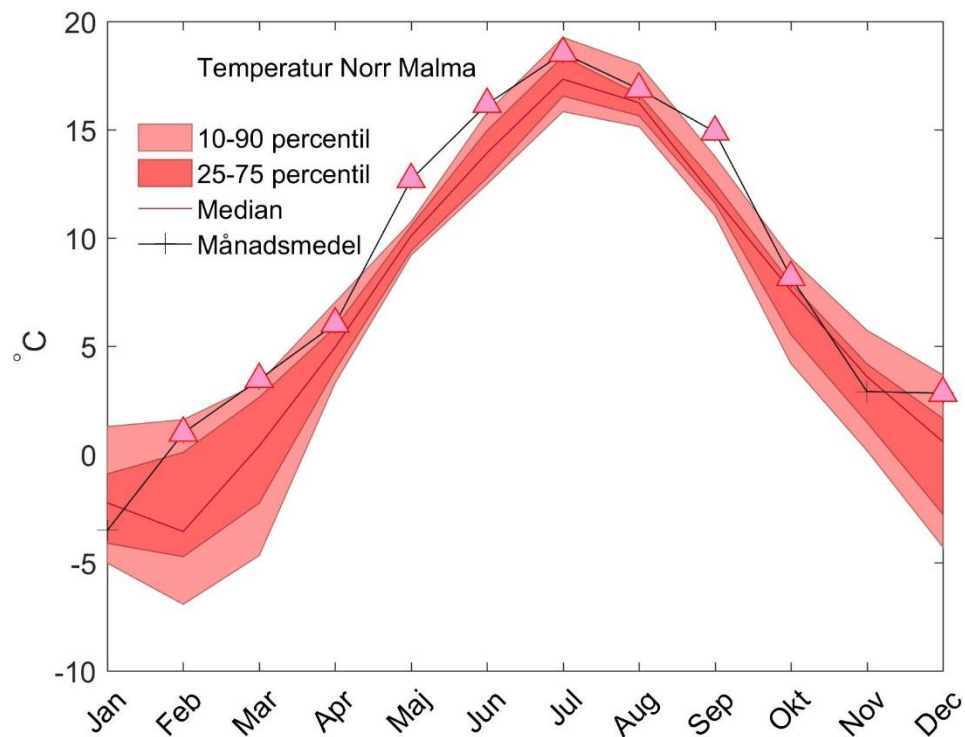


**Figur 21.** Uppmätta temperaturer (dygnsmedelvärden i °C) år 2016 vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma och Marsta.

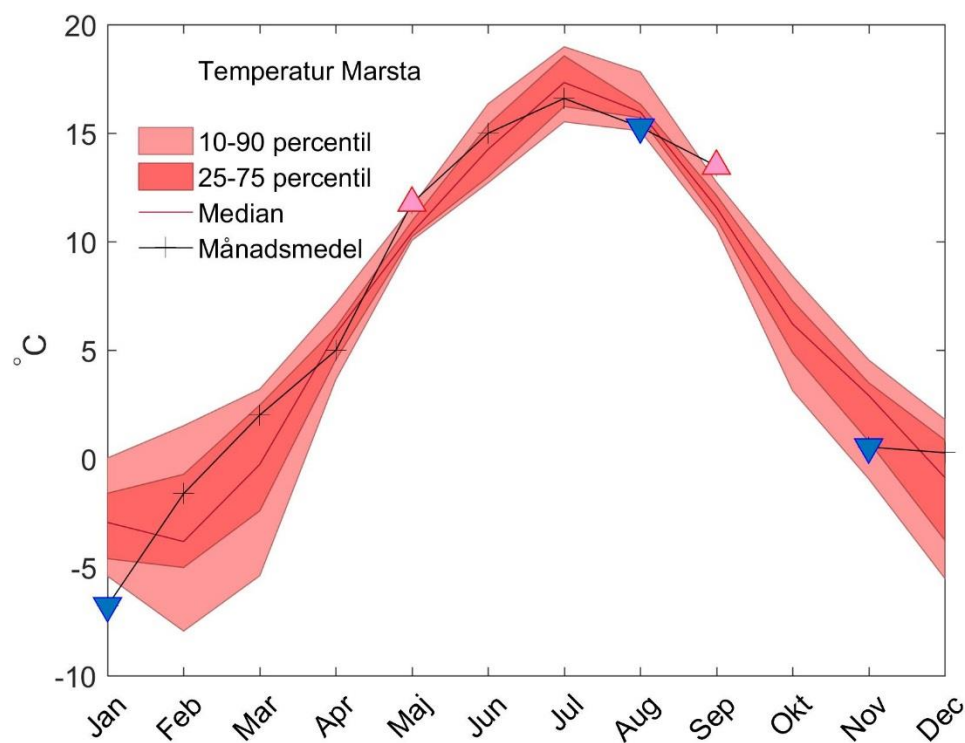
I Figur 22, 23 och 24 visas månadsmedeltemperaturer år 2016 i Högdalen, Norr Malma och Marsta. Vädret var kallare än normalt i januari och november medan maj och september var varmare än normalt, vid i stort sett alla mätstationerna. Sommarmånaderna var varma, framförallt vid mätstationen i Norr Malma. Undantaget var Marsta under augusti där temperaturen var klart lägre än flerårsmedelvärdet 1998-2015.



**Figur 22.** Uppmätta månadsmedelvärden av temperaturer vid Högdalen under år 2016 jämfört med perioden 1989-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medeltemperaturen avvek mest från tidigare år.



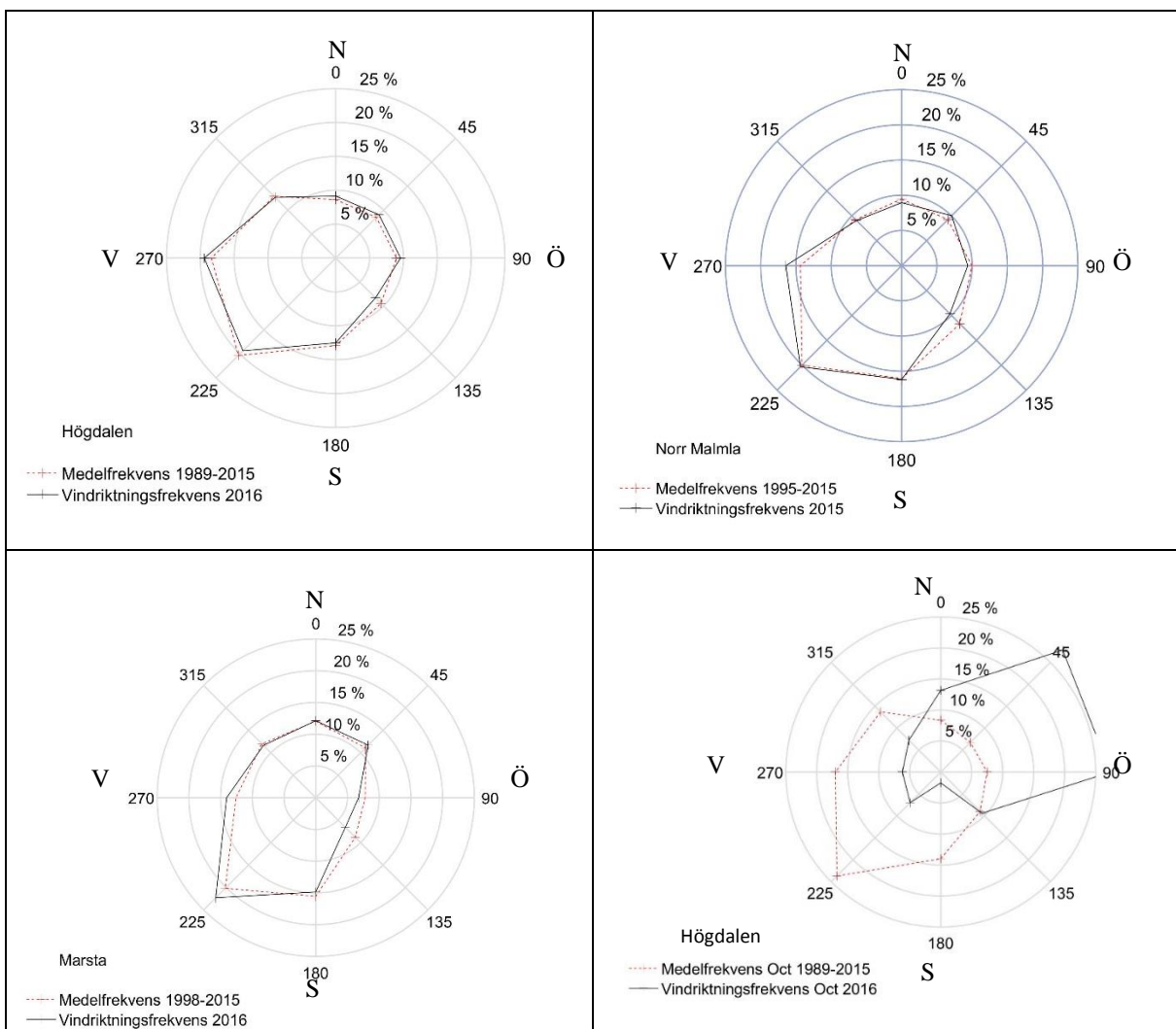
**Figur 23.** Uppmätta månadsmedelvärden av temperaturer vid Norr Malma (Norrhälje) under år 2016 och i jämförelse med perioden 1994-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medeltemperaturen avvek mest från tidigare år.



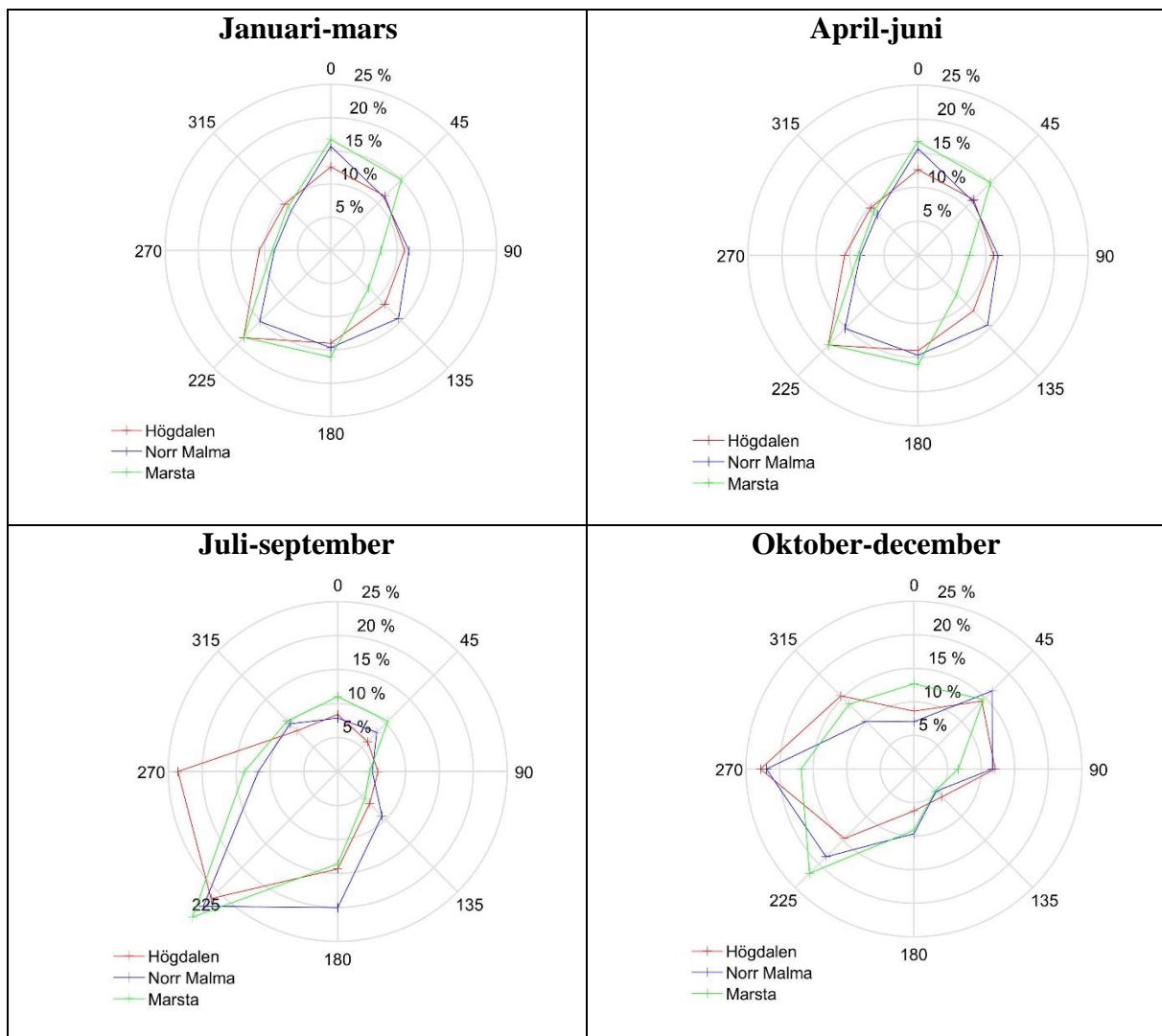
**Figur 24.** Uppmätta månadsmedelvärden av temperaturer vid Marsta under år 2016 och i jämförelse med perioden 1998-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medeltemperaturen avvek mest från tidigare år.

## Vindriktning

I Figur 25 och Figur 26 redovisas 2016 års mätningar av vindriktningar i Högdalen, Norr Malma och Marsta. I Sverige och i regionen blåser det oftast från syd till väst, vilket också syns i de uppmätta vindriktningarna under år 2016. För ungefär hälften av årets timmar förekom vindar med riktning mellan syd och väst. I genomsnitt var vinden högst normal under året vilket kan ses i Figur 25. I figuren visas också vindriktning för Högdalen i oktober eftersom månaden hade nästan helt omvända vindförhållanden än normalt. Högtrycksbetonat väder gjorde att istället för sydvästliga vindar blåste det främst från ost till nordost. Under andra halvan av året var vindarna närmare väst än syd (Figur 26).



**Figur 25.** Vindriktning år 2016 vid Högdalen, Norr Malma och Marsta samt jämförelse med flerårsvärde. Längst ned till höger även oktobers vindar i Högdalen som avvek från det normala.



**Figur 26.** Vindriktning kvartalsvis år 2016 vid Högdalen, Norr Malma och Marsta.

## Vindhastighet

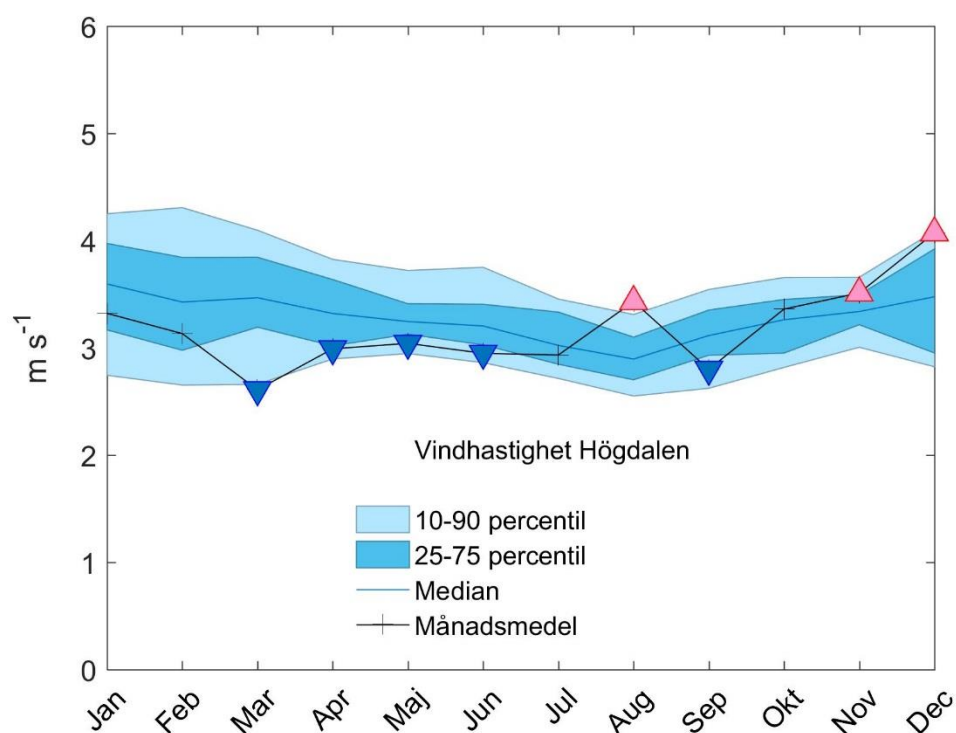
Vindhastighet är en viktig parameter för halten av luftföroreningar i bebyggda områden. Låga vindhastigheter inverkar negativt på utvädringen av luftföroreningar vilket leder till en försämrad luftföroreningssituation. Särskilt under vintern kan inversioner, då temperaturen stiger med ökande höjd i atmosfären, och låga vindhastigheter bidra till höga halter av luftföroreningar i gatunivå. Under sommaren är utsläppen från t.ex. vägtrafiken och energiförbränning ofta lägre vilket gör att luftmiljön blir mindre känslig för dålig utvädring och cirkulation.

I Tabell 22 samt i Figur 27, 28 och 29 redovisas 2016 års mätningar av vindhastighet. Årets medelvindhastigheter låg i paritet med flerårsgenomsnittet. I samband med stormen ”Tor” i slutet av januari uppmättes årets högsta vindhastigheter vid mätstationerna i Högdalen och i Marsta. Årets kraftigaste byvind i Högdalen uppmättes dock den 15 maj (Tabell 22).

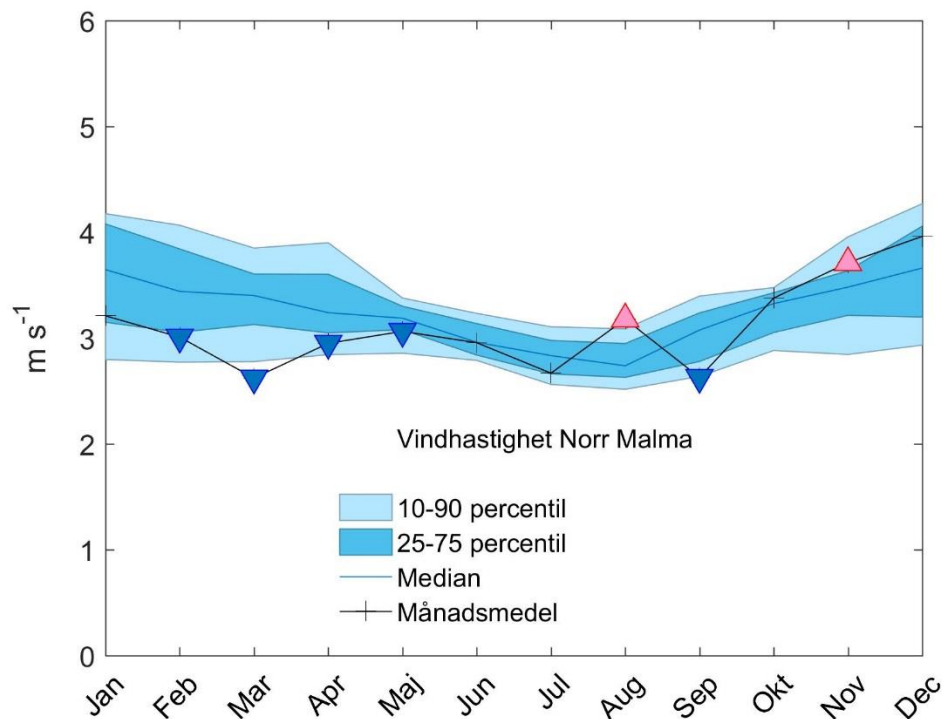
**Tabell 22.** Uppmätt vindhastighet vid Högdalen, Norr Malma och Marsta år 2016.

Vindhastighet år 2016 (meter över mark)	Årsmedel (m/s)	Högsta dygnsmedel (m/s)	Högsta timmedel (m/s)	Kraftigaste vindby (m/s)	Flerårigt medel (m/s)
Högdalen (Stockholm) 20 m	3,2	7,0 (30 sep)	10,2 (28 jan)	20,6 (16 maj)	3,3 (1989-2015)
Norr Malma (Norrhälje) 24 m	3,1	7,4 (27 nov)	11,9 (28 nov)	30,0 (20 feb)	3,2 (1995-2015)
Marsta (Uppsala) 24 m	3,9	9,3 (30 sep)	14,5 (30 jan)	22,3 (2 nov)	3,9 (1998-2015)

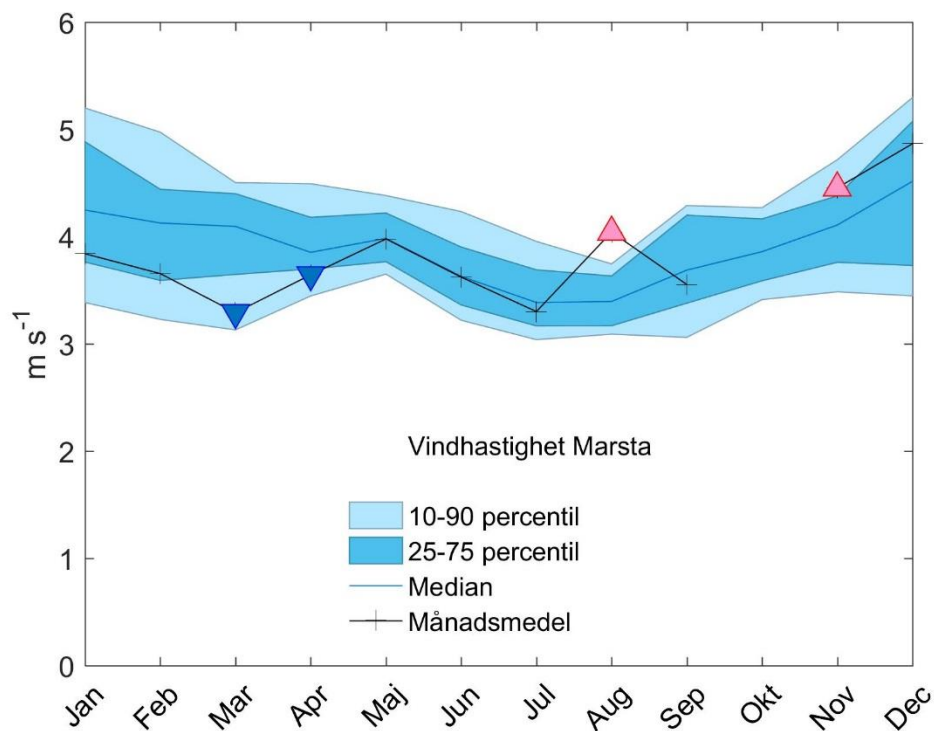
I Figur 27, 28 och 29 kan man se att uppmätta månadsmedelvärden av vindhastigheter låg under flerårsgenomsnittet under stora delar av första halvåret, framförallt i Högdalen och i Norr Malma. Hösten och vintern blev sedan blåsigare än normalt, vilket gjorde att årsmedelvärdena blev i stort sett normala.



**Figur 27.** Vindhastighet i Högdalen, månadsmedelvärden år 2016 i jämförelse med flerårsvärden för perioden 1989-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.



**Figur 28.** Vindhastighet i Norr Malma, månadsmedelvärden år 2016 i jämförelse med flerårsvärden för perioden 1994-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.

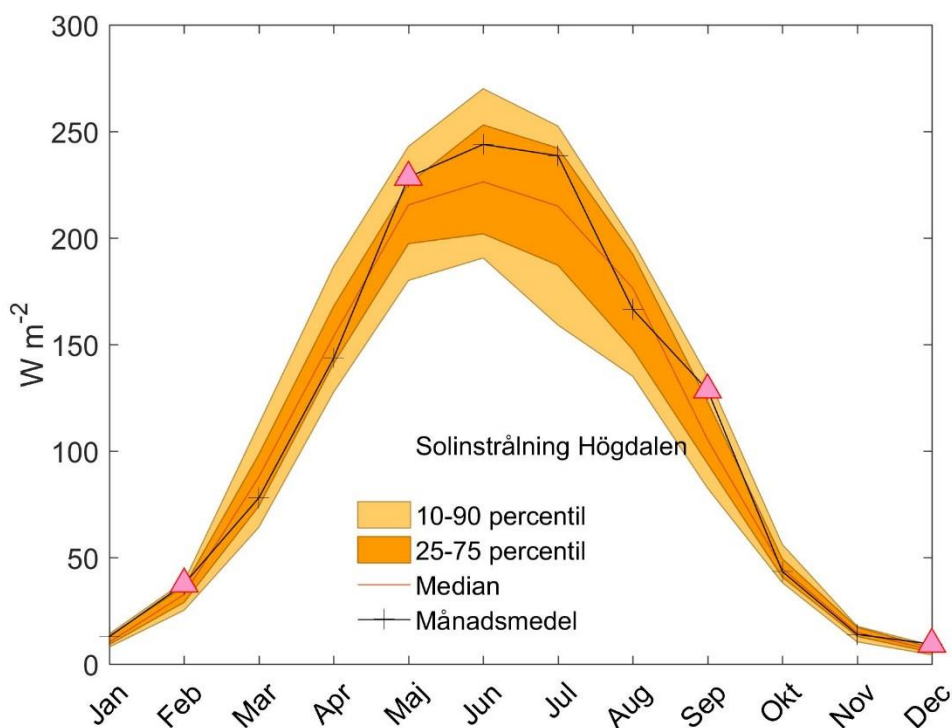


**Figur 29.** Vindhastighet Marsta, månadsmedelvärden år 2016 i jämförelse med flerårsvärden för perioden 1998-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.

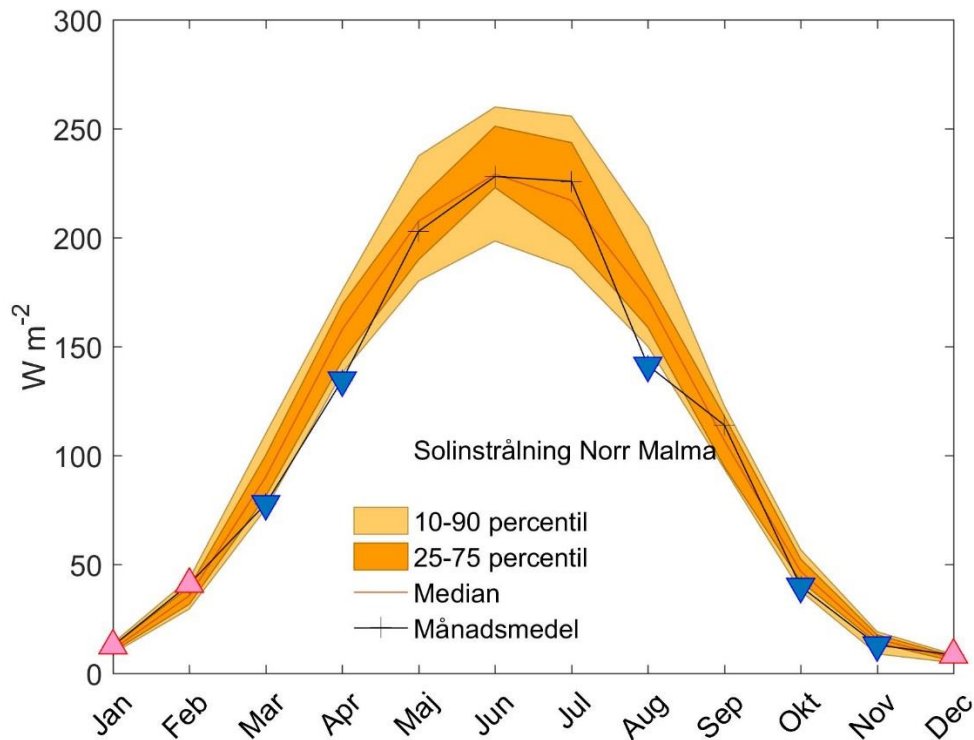
## Solinstrålning

Den inkommande solinstrålningen påverkas av molnigheten, och mängden solinstrålning som når marken har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar även hur snabbt vägbanorna torkar upp, och har därmed stor påverkan på halten av partiklar, PM10 under vintern och tidig vår.

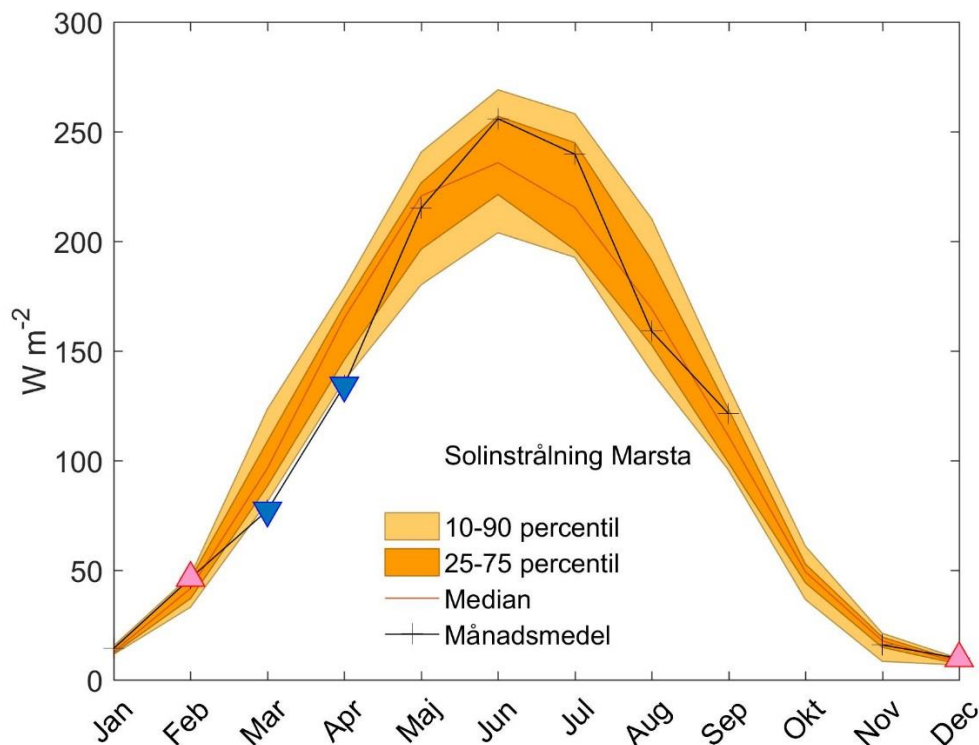
Figur 30, 31 och 32 visar uppmätt solinstrålning som månadsmedelvärden vid mätstationerna i Högdalen, Norr Malma och Marsta. Året var i stort normalt. En solig februarimånad följdes av en något molnig vår. Maj, juni och juli var alla soliga månader med maj signifikant mycket soligare än genomsnittet. Augusti såg en solinstrålning nära medianen följt av ett mycket soligt september. Oktober och november var normala månader medan december stack ut med mer sol än normalt.



**Figur 30.** Solinstrålning i Högdalen, månadsvärden 2016 i jämförelse med flerårsvärden 1989-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.



**Figur 31.** Solinstrålning i Norr Malma, månadsvärden 2016 i jämförelse med flerårsvärden 1994-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.



**Figur 32.** Solinstrålning i Marsta, månadsvärden 2016 i jämförelse med flerårsvärden 2001-2015. Röda och blå trianglar visar månader där medelvärdet avvek mest från tidigare år.



## Nederbörd

I Tabell 23 redovisas 2016 års mätningar av nederbördsmängder, vilka jämförs med flerårsmedelvärden, för mätningarna i Högdalen, Norr Malma och Marsta. Störst årsnederbörd hade Norr Malma med 541 mm, vilket är något under flerårsmedelvärdet. Även Högdalen och Marsta hade något mindre nederbörd än normalt. Den 18 juni var årets regnigaste dygn i Högdalen och i Norr Malma. Den senare stationen hade då hela 55,9 mm.

I Tabell 24 redovisas även 2016 års mätresultat av nederbörd uppmätt vid SMHI:s mätstationer. Observatorielunden och Uppsala hade liknande årsnederbörd som Högdalen. Svenska Högarna hade liknande årsnederbörd som Marsta. Regionens största årsnederbörd uppmättes i Gävle-Åbyggeby med nästan 700 mm.

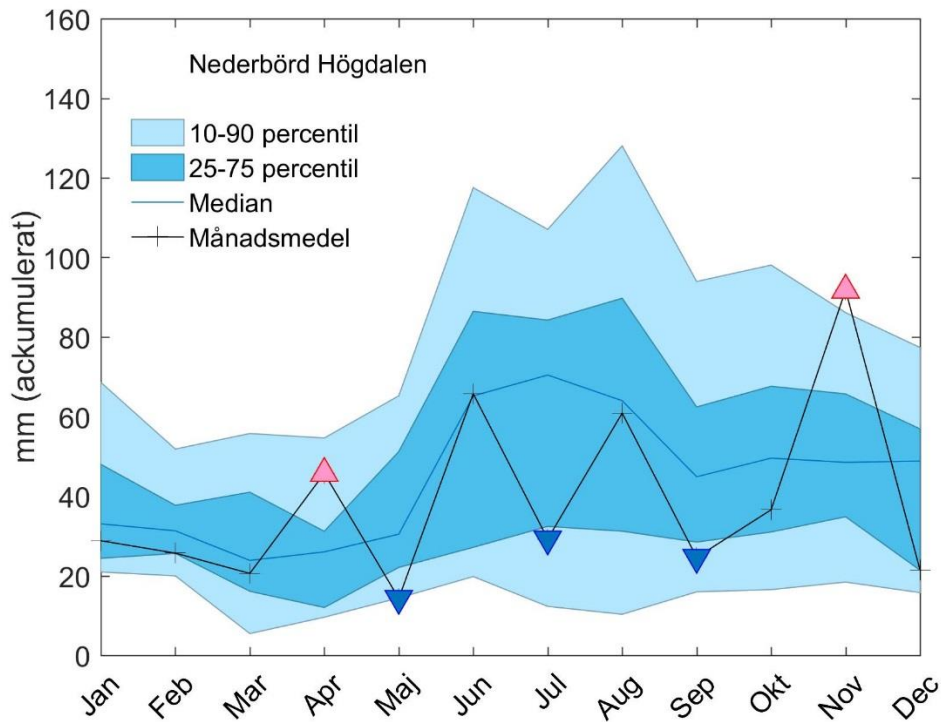
**Tabell 23.** Uppmätt nederbörd i Högdalen, Norr Malma och Marsta år 2016.

Nederbörd år 2016	Total nederbörd (mm)	Högsta dygnsvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen (Stockholm)	465 (flerårsmedel 1998-2015: 565)	27,1 (18 jun)	11,4 (25 jul)
Norr Malma (Norrhälje)	541 (flerårsmedel 1995-2014: 565)	55,9 (18 jun)	8,8 (29 aug)
Marsta (Uppsala)	337 (flerårsmedel 1998-2014: 400)	27,0 (29 aug)	9,5 (30 jul)

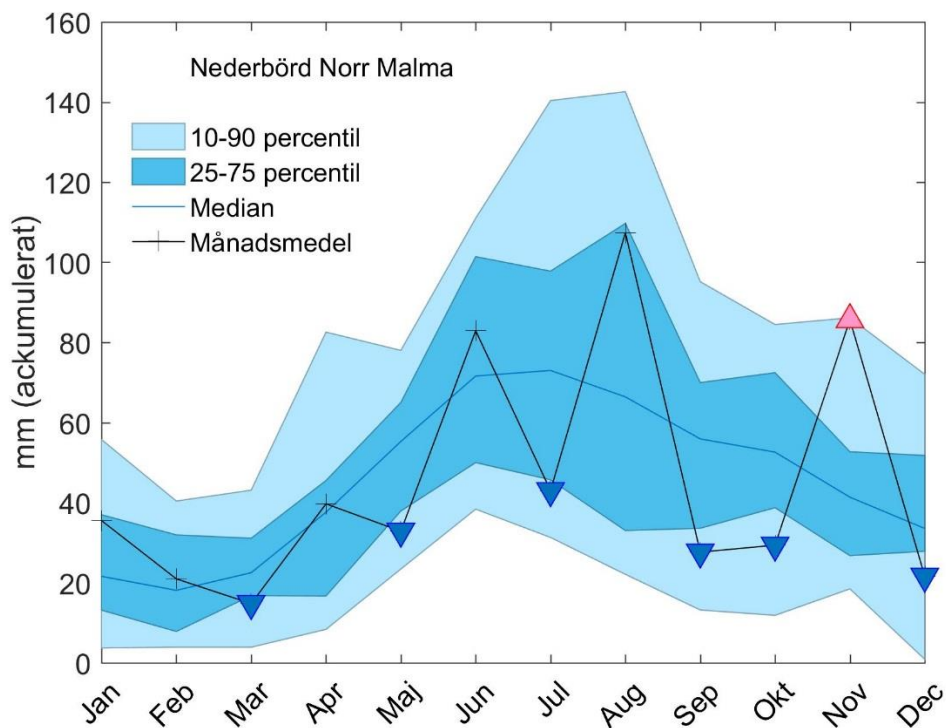
**Tabell 24.** Uppmätt nederbörd vid SMHI:s mätstationer i Observatorielunden, Uppsala, Svenska Högarna och Gävle-Åbyggeby år 2016.

Nederbörd år 2016 (SMHI:s stationer)	Årsnederbörd (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)	Högsta årsnederbörd sedan 1901 (mm)
Observatorielunden (Stockholm)	472	539	801
Uppsala	470	544	715
Svenska Högarna	344	447	672
Gävle-Åbyggeby	696	642	887

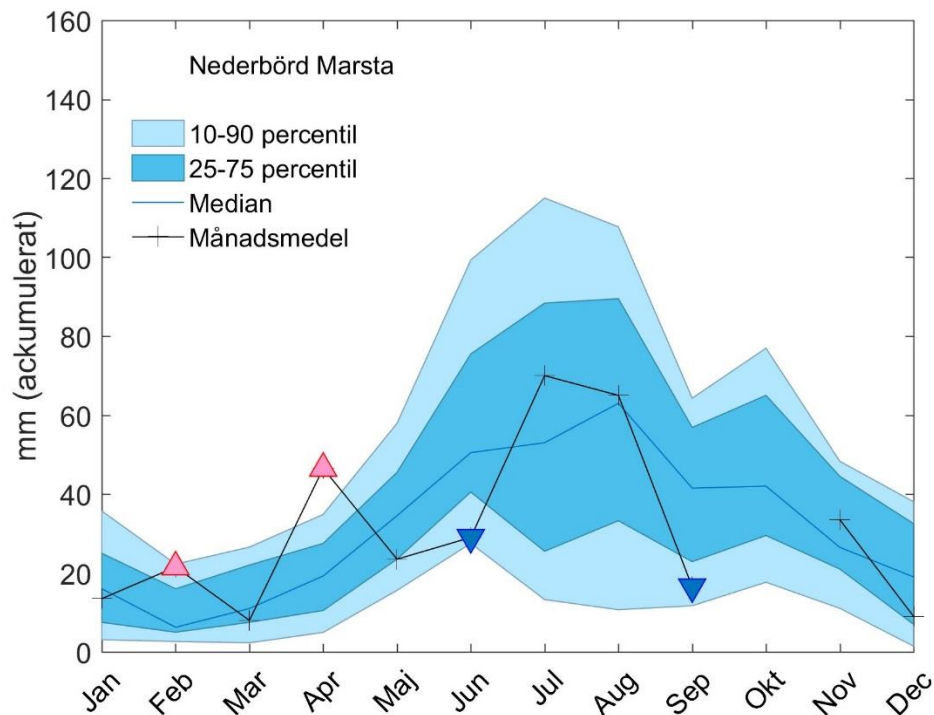
I Figur 33, 34 och 35 visas uppmätt nederbörd som månadsmedelvärden i Högdalen, Norr Malma och Marsta. Diagrammen visar att år 2016 hade stor variation i nederbörd mellan olika månader. Framförallt Norr Malma utmärkte sig med mycket mindre nederbörd än normalt i mars, maj, juli, september, oktober och december. Enda månaden med mer nederbörd än normalt var november med 85 mm nederbörd. Förklaringen är snöstormarna som drog in över regionen i november, vilket även kan ses i diagrammet för Högdalen som hade 90 mm nederbörd under månaden. Marsta är den station som hade minst avvikelser av nederbörd i jämförelse med normala månader. April var den månad som avvek mest med mycket mer nederbörd än normalt.



**Figur 33.** Uppmätta månadsmedelvärden av ackumulerad nederbörd i Högdalen år 2016 jämfört med perioden 1995-2015. Röda och blå trianglar visar månader där nederbörden avvek mest från tidigare år.



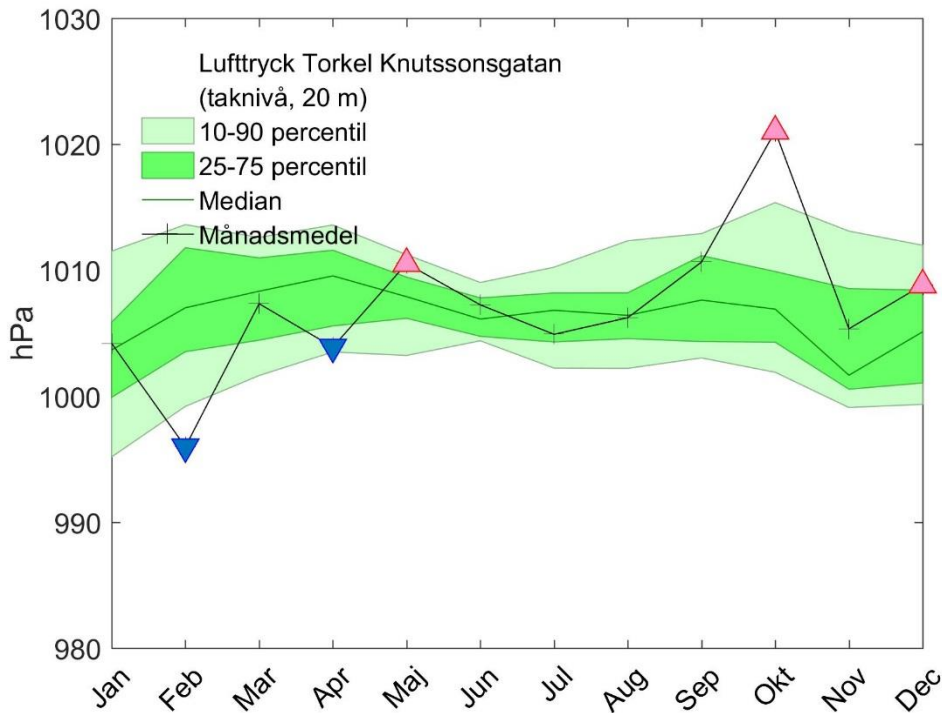
**Figur 34.** Uppmätta månadsmedelvärden av ackumulerad nederbörd vid Norr Malma år 2016 jämfört med perioden 1994-2015. Röda och blå trianglar visar månader där nederbörden avvek mest från tidigare år.



**Figur 35.** Uppmätta månadsmedelvärden av ackumulerad nederbörd i Marsta år 2016 jämfört med perioden 1998-2015. Röda och blå trianglar visar månader där nederbörden avviker mest från tidigare år.

## Luftryck

I Figur 36 visas medelluftrycket för Torkel Knutssonsgatans mätstation i Stockholm, månadsmedelvärden år 2016 i jämförelse med statistik sedan mätningarna påbörjades. Största avvikelserna är högtrycket i oktober 2016 med ett månadsmedelvärde på 1021 hPa, vilket är 5 hPa över 90-percentilnivån. Oktober månad avviker ju även kraftigt från det normala i vindriktningen. I övrigt var det bara februari som stack ut med betydligt lägre medeltryck än normalt.

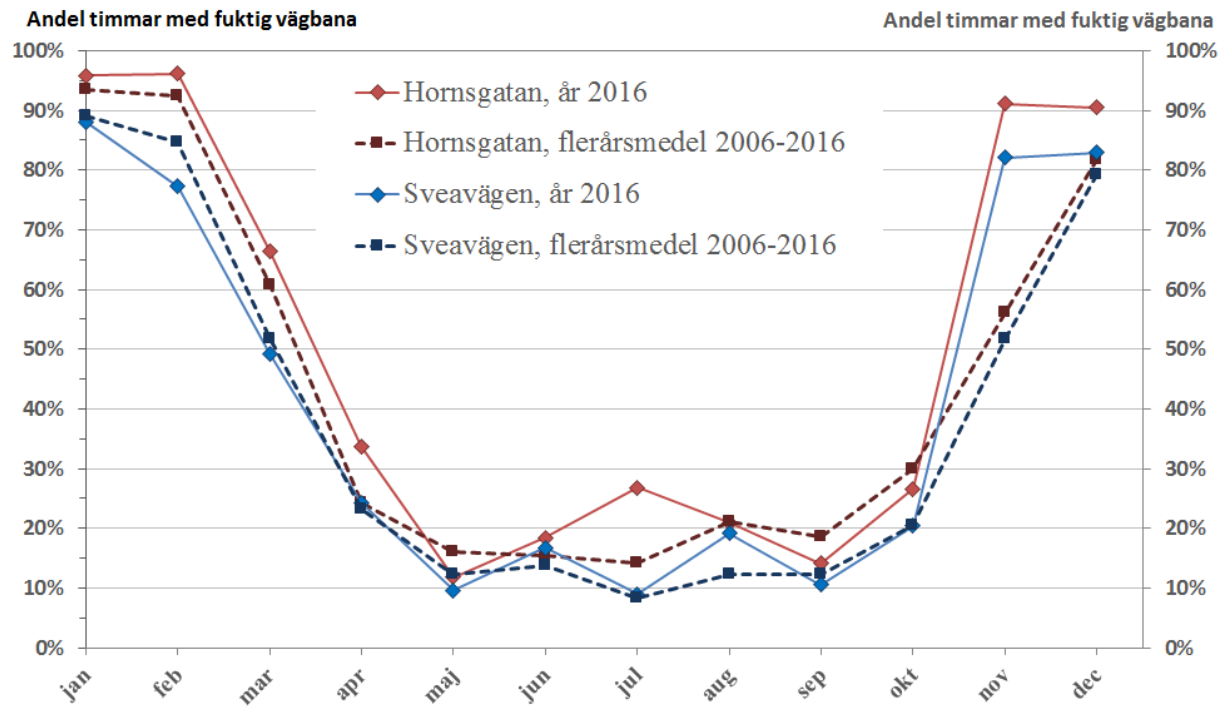


**Figur 36.** Uppmätt månadsmedelvärden av lufttryck vid mätstationen på Torkel Knutssongatan i Stockholm år 2016 jämfört med perioden 2001-2015. Röda och blå trianglar visar månader där lufttrycket avvek mest från tidigare år. Trycket är inte justerat till havsytans nivå.

### Vägbanornas fuktighet

En mycket betydelsefull meteorologisk parameter för hur mycket vägdamm som kommer upp i luften är vägbanornas fuktighet. Framförallt under vinter och vår då dubbdäck används och sandning förekommer är det stor skillnad i PM10-halterna beroende på om vägbanorna är fuktiga eller torra. Fuktiga vägbanor under längre perioder under vintern leder även till att förrådet av damm på och vid vägbanan byggs upp. När vägbanan sedan torkar finns det mer damm tillgängligt för uppvirvling. Förhållandet mellan vägbanans fuktighet och halten av partiklar i luften är relativt komplext och beror således även på vägbanans status bakåt i tiden. Mätningar av vägbanans fuktighet startade år 2006 på Hornsgatan och år 2008 på Sveavägen i Stockholms innerstad. För åren 2013 till 2016 finns även mätningar på väg E4/E20 vid Gröndal.

I Figur 37 visas uppmätt andel timmar med fuktig vägbanor på Hornsgatan och Sveavägen år 2016 i jämförelse med flerårsmedelvärden. Månadsmedelvärdena under år 2016 följde i stort sett varandra förutom att Sveavägen var torrare i slutet av året. Jämfört med tidigare år var 2016 ett ganska normalt år. Enbart november avvek signifikant med betydligt fler timmar med fuktig vägbanor på både Hornsgatan och Sveavägen.



**Figur 37.** Uppmätta månadsmedelvärden för antalet timmar med fuktig vägbana vid mätstationerna på Hornsgatan och Sveavägen i Stockholm, år 2016 samt jämförelse med flerårsgenomsnittet.

## Bilagor

### Bilaga 1 - Normer och mål för luftkvaliteten

Normer och mål för god luftkvalitet syftar i första hand till att skydda människor mot negativa hälsoeffekter. Hälsan påverkas negativt av luftföroreningar genom ökad sjuklighet (luftvägssjukdomar, hjärt- och kärlsjukdomar, cancersjukdomar) och dödlighet.

Beroende på om normvärdena ska skydda mot akuta eller långsiktiga effekter finns såväl korttids- som långtidsvärden. Korttidsvärdena avser medelvärden under 1-24 timmar medan långtidsvärdena avser årsmedelvärden. Vid bestämning av normvärdena har hänsyn tagits till känsliga grupper som t.ex. barn, astmatiker och allergiker.

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

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10), svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly baseras på gränsvärden i EU:s direktiv. De är juridiskt bindande och ska senast klaras vid en för varje ämne angiven tidpunkt. Miljökvalitetsnormer för partiklar (PM2.5), marknära ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren baseras på målvärden i EU:s direktiv, vilket innebär att normvärden ”bör” uppnås inom en viss tid.

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

Miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” är antaget av Sveriges riksdag och innebär att halterna av luftföroreningar inte överskrider lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål. Lågrisknivåerna och riktvärdena har bl.a. tagits fram av Världshälsoorganisationen (WHO). Mer information om Sveriges miljömål: <http://www.miljomal.se/>.







## Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer

Koordinater anges i RT90 2,5 gon V

	<p><b>Uppsala, Klostergatan</b> <b>x:</b> 1602566 <b>y:</b> 6639273</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 7,5 m <b>Typ av station:</b> urban bakgrund</p> <p>Mätpunkten är placerad på ca 7,5 meters höjd på Klostergatans nordvästra sida och är belägen i innerstadsmiljö. Kungsgatan som ligger ca 150 m NO om mätstationen trafikeras av drygt 13 000 fordon/dygn.</p> <p><i>Östra Sveriges Luftvårdsförbund.</i></p>
	<p><b>Uppsala, Kungsgatan 42</b> <b>x:</b> 1602934 <b>y:</b> 6639213</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 3 m <b>Typ av station:</b> gaturum</p> <p>Stationen är belägen på Kungsgatans nordöstra sida. Gaturum med dubbelsidig bebyggelse. Ca 14 000 fordon per dygn. Mätstationen har flyttats till Kungsgatan 67 under år 2017.</p> <p><i>Uppsala kommun.</i></p>
	<p><b>Uppsala, Marsta</b> <b>x:</b> 1599643 <b>y:</b> 6646533</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 24 m <b>Typ av station:</b> meteorologi</p> <p>24 m hög meteorologisk mast belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen mark.</p> <p><i>Östra Sveriges Luftvårdsförbund.</i></p>



	<p><b>Botkyrka, Hågelbyleden</b> x: 1616042 y: 6570213</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 3 m <b>Typ av station:</b> trafikled</p> <p>Mätpunkten är placerad på ca 3 meters höjd ca 60 m öster om Hågelbyleden som trafikeras med drygt 21 000 fordon per dygn.</p> <p><i>Botkyrka kommun.</i></p>
	<p><b>Norrtälje, Norr Malma</b> x: 1658460 y: 6638145</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> Vädermast 24 m Luftföroreningar mäts 3 m över mark <b>Typ av station:</b> regional bakgrund och meteorologi</p> <p>Mätplatsen är belägen på landsbygden i öppen mark, 15 km nordväst om Norrtälje tätort och 1 km söder om sjön Erken. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns i närheten.</p> <p><i>Östra Sveriges Luftvårdsförbund.</i></p>
	<p><b>Södertälje, Birkakorset</b> x: 1604558 y: 6565906</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 3 m <b>Typ av station:</b> trafikled/enkelsidig bebyggelse</p> <p>Stationen är belägen på Stockholmsvägens norra sida, på motsatt sida av Täljegymnasiet. Bostadsbebyggelse längs vägens norra sida, innebär att gaturummet är att betraktas som enkelsidigt. Ca 28 000 fordon per dygn</p> <p><i>Södertälje kommun.</i></p>
	<p><b>Södertälje, Turingegatan</b> x: 1603769 y: 6565541</p> <p><b>Höjd ovan mark:</b> 3 m <b>Typ av station:</b> gaturum</p> <p>Stationen är belägen på Turingegatans norra sida. Gaturum med enkelsidig bebyggelse. Ca 31 000 fordon per dygn.</p> <p><i>Södertälje kommun.</i></p>



### Sollentuna, E4 Häggvik

x:1620166

y: 6593197

**Höjd ovan mark:** 2 m

**Typ av station:** trafikled

Stationen är placerad på östra sidan om Europaväg E4 strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 78 000 fordon per dygn.

*Sollentuna kommun*



### Sollentuna, Töjnaskolan

x:1620546

y: 6591160

**Höjd ovan mark:** 2 m

**Typ av station:** förort

Stationen är placerad på Töjnaskolans skolgård i Sollentuna. Mätstationen ligger ca 250 m ostnordost om E4 som trafikeras av ca 90 000 fordon per dygn.

*Sollentuna kommun*



### Sollentuna, Ekmans väg 11

x: 1619823

y: 6598416

**Höjd ovan mark:** 3 m

**Typ av station:** förort

Stationen på Ekmans väg 11 i Sollentuna. Mätstationen ligger öster om E4 som trafikeras av ca 70 000 fordon per dygn.

*Sollentuna kommun*



### Sollentuna, Eriksbergsskolan

x: 1622236

y: 6589707

**Höjd ovan mark:** 3 m

**Typ av station:** förort

Stationen är placerad på Eriksbergsskolans skolgård i Sollentuna. Mätstationen ligger ca 110 m NO om E4 som trafikeras av ca 90 000 fordon per dygn.

*Sollentuna kommun*



### Gävle, Södra Kungsgatan

x: 1573347

y: 6729013

**Höjd ovan mark:** 3 m

**Typ av station:** gaturum

Stationen är belägen på Södra Kungsgatans, sydvästra sida. Vid mätplatsen kantas den sydvästra sidan av gatan av en ca 15 meter hög sammanhängande fasad medan bebyggelsen på den nordöstra sidan är mer uppbruten. Ca 14 800 fordon/dygn

*Gävle kommun*



### Stockholm, Torkel Knutssonsgatan

x:1628450

y: 6579386

**Höjd ovan mark:** Meteorologisk mast, 36 m.

Luftföroreningar, 20 m över marknivå.

**Områdestyp:** urban bakgrund, meteorologi

Takmätning i innerstadsmiljö med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmda bostäder. Hornsgatan passerar några hundra meter norr om mätplatsen och trafikeras där av ca 23 000 fordon per dygn.

*Östra Sveriges Luftvårdsförbund.*



### Stockholm, E4/E20 Lilla Essingen

x: 1625195

y: 6580367

**Höjd ovan mark:** 3 m

**Typ av station:** trafikled

Stationen är belägen vid vägkanten av Europaväg E4/E20 Essingeleden, på den östra sidan. Trafikmängden på Essingeleden är ca 140 000 fordon per dygn.

*Trafikverket.*



**Stockholm, Högdalen**

**x:** 1630473

**y:** 6573514

**Höjd ovan mark:** 50 m

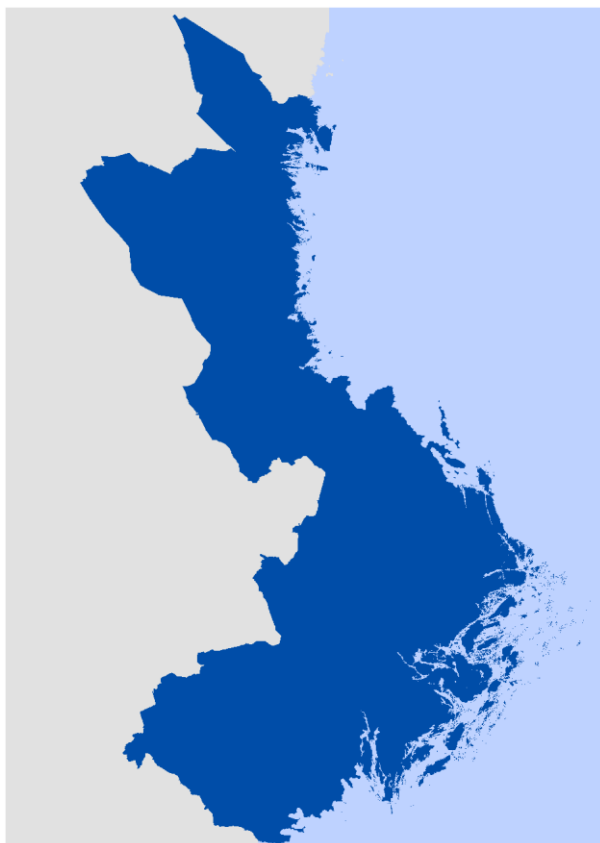
**Typ av station:** meteorologi

Meteorologisk mätning i ett förortsområde i södra Stockholm.

*Östra Sveriges Luftvårdsförbund.*

**Bilaga 4 - Häls- och miljöpåverkan samt utsläppskällor**

Ämne	Hälsorisk/effekt	Miljöpåverkan	Betydelsefulla utsläppssektorer
<b>Kvävedioxid</b>	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
<b>Kolmonoxid</b>	Försämrad syreupptagningsförmåga, syrebrist i hjärt-kärlsystemet, ökade besvär hos människor med kärlkramp.	Bidrar till ozonbildning	Vägtrafik Arbetsmaskiner Energiproduktion
<b>Svaveldioxid</b>	Ökad frekvens för luftvägsinfektioner, astmabesvär, lungfunktionsnedsättning.	Försurning av mark, skog och vatten. Korrosion av material. (klimatpåverkan efter oxidation till sulfat)	Energiproduktion Sjöfart Vägtrafik
<b>Marknära ozon</b>	Astmabesvär, slemhinneirritation, ögonirritation, huvudvärk	Vegetationsskador. Korrosion av material. Klimatpåverkan	Bildas i luften p g a inverkan av solljus och utsläpp av kväveoxider och kolväten
<b>Partiklar</b> (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
<b>Bensen</b>	Cancer (leukemi).	Bidrar till ozonbildning	Vägtrafik Energiproduktion Vedeldning Fritidsbåtar
<b>PAH</b> (inklusive benso(a)pyren)	Cancer.	Bidrar till ozonbildning Upplagring i mark och sediment.	Vägtrafik Sjöfart
<b>Tungmetaller</b> (bly, kadmium, arsenik och nickel omfattas av miljö kvalitetsnormer)	Exempel: Pb: Nervskador, blodbrist, nedsatt njurfunktion Cd: benskörlhet Ni: allergi, skador på luftvägar, cancer	Giftiga för växter och djur.	Vägtrafik Energiproduktion Sjöfart Arbetsmaskiner



Östra Sveriges Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 50 kommuner, två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelserna i länen. Målet med verksamheten är att samordna övervakning av luftkvaliteten inom samverkansområdet. Systemet för luftövervakning består bl. a. av mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av Luftvårdsförbundet.



Södermalmsallén 36  
Box 38145  
100 64 Stockholm

Förbundssekreterare Göran Andersson  
08-58 00 21 01  
goran.andersson@oslvf.se  
www.oslvf.se