

Luftkvalitet i Stockholms, Uppsala och Gävleborgs län

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSE MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2013



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning.....	2
Förord	3
Sammanfattning	4
Abstract	7
Inledning.....	10
Luftvårdsförbundet.....	10
Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål.....	10
Mätningar av luftföroreningar och meteorologi	11
Luftföroreningar	13
Kväveoxider, NO _x och kvävedioxid, NO ₂	13
Partiklar, PM10	19
Partiklar, PM2.5	25
Svaveldioxid, SO ₂	29
Marknära ozon, O ₃	32
Övriga ämnen som omfattas av miljökvalitetsnormer för luft.....	38
Meteorologi	41
Lufttryck.....	42
Temperatur	43
Vindriktning	47
Vindhastighet	49
Nederbörd.....	53
Solinstrålning	56
Vägbanornas fuktighet.....	58
<i>Bilagor</i>	59
Bilaga 1 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider (NO _x) vid mätstationerna.....	59
Bilaga 2 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av PM10 vid mätstationerna	61
Bilaga 3 - Normer och mål för luftkvaliteten	64
Bilaga 4 - Hälso- och miljöpåverkan samt utsläppskällor	65
Bilaga 5 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer	66

Förord

I denna rapport redovisas 2013 års mätdata från Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds (LVF) program för luftföroreningar och meteorologi. Mätresultaten har tagits fram av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö.

Denna rapport och luftvårdsförbundets övriga rapporter finns att ladda ner på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf/. På hemsidan finns även mer information om systemet och möjlighet att titta på eller ladda ner mätdata.

Rapporten har granskats av: Lars Burman och Michael Norman

Daterad:	2014-03-31
Handläggare	Kristina Eneroth, 08-508 28 178
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I denna rapport redovisas 2013 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologiska parametrar vid de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds (LVF) mätprogram. Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i urban och regional bakgrundsmiljö. Halterna som mäts i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad och på Klostergatan i centrala Uppsala är representativa för den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar. Stationen Norr Malma i Norrtälje kommun representerar den regionala bakgrundshalten i länen. Meteorologiska parametrar mäts vid fyra stationer: Marsta nordost om Uppsala, Norr Malma utanför Norrtälje, Högdalen i södra Stockholm och på takstationen på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

Utöver LVF:s egna mätstationer görs även mätningar i gatunivå, vilka bekostas av Trafikverket eller av den kommun där stationen är placerad. Redovisning av mätresultaten samordnas via LVF. Gaturummätningar utförs i Sollentuna (E4 Häggvik), Södertälje (Turingegatan), Uppsala (Kungsgatan), Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen), Gävle (Södra Kungsgatan) och Botkyrka (Hågelbyleden).

Mätresultaten år 2013 jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. I rapporten presenteras även trender och vädrets betydelse för de uppmätta luftföroreningarna.

Meteorologi – torr och kall mars, solig sommar, mild och blåsig december

År 2013 blev ett relativt torrt år. Speciellt mars var mycket torr. Vid SMHI:s station i Uppsala uppmättes endast 1 mm nederbörd. Årets medeltemperatur låg kring det normala jämfört med de senaste 20 åren. Mars blev ovanligt kall, medan december bjöd på mycket mildt väder. Våren lät vänta på sig till mitten av april, vilket är en månad senare än normalt. Året bjöd på fyra stormar; Simone i oktober, Hilde i november samt Sven och Ivar i december. Hilde och Ivar drabbade främst mellersta Norrland och Simone och Sven berörde främst södra Sverige. December blev årets i särklass blåsigaste månad. Sett över hela året låg de uppmätta vindhastigheterna kring flerårsgenomsnittet.

Årets kallaste månader blev januari, februari och mars. Kalla vinterperioder medför ofta stabila meteorologiska förhållanden med låga vindhastigheter, vilket i sin tur innebär sämre utvädring och högre halter av många luftföroreningar.

Vägbanornas fuktighet är betydelsefull för halten partiklar, PM₁₀ i luften, framförallt under vinter och vår då dubbdäck används och sandning förekommer. Den soliga och nederbördsfattiga marsmånaden medförde torra vägbanor och årets högsta halter av PM₁₀. Efter en torr mars blev sedan april mer normal vad gäller nederbörd.

Frånsett de ovanligt höga halterna av PM₁₀ i mars som följd av det torra vädret, innebar meteorologin under år 2013 i stort sätt normala spridningsförhållanden för luftföroreningarna i regionen.

Kvävedioxid, NO₂ – miljö kvalitetsnormen överskreds vid alla stationer i gatumiljö

Halterna av NO₂ var något högre i regional och urban bakgrundsluft år 2013 jämfört med de senaste fem åren. Medan de uppmätta halterna i gatunivå intill E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala var lägre jämfört med femårsmedelvärdet. Vid övriga stationer kan inte årets halter relateras till femårsmedelvärdet eftersom mätdata inte sträcker sig så långt bakåt i tiden.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för hälsa överskreds vid de tre gatustationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, Kungsgatan i Uppsala och Hågelbyleden i Botkyrka. Om normen överskreds på Södra Kungsgatan i Gävle går inte att avgöra eftersom mätningarna startade först den 24 januari 2013 och därmed inte omfattar ett helt kalenderår. Mätresultatet under perioden 24 januari till 31 december

ligger så nära normgränsen för höga dygnsmedelvärden att det finns risk för att miljökvalitetsnormen överskreds under kalenderåret 2013.

Det nationella miljökvalitetsmålet för "Frisk luft" överskreds vid samtliga stationer i gatumiljö.

Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft är minskande halter av NO₂. Sedan början av 1980-talet har de uppmätta halterna av NO₂ på Torkel Knutssongatan halverats. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet som följd av minskade utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken p g a kraven på katalytisk avgasrening för nya personbilar. Minskningen av NO₂ på senare år beror bl a på fortsatt skärpta avgaskrav för nya fordon och ökad andel miljöfordon. Även i regional bakgrund syns en minskande trend av NO₂, som kan förklaras med att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare. Mätningarna vid stationerna i gatumiljö visa svagt nedåtgående halter av NO₂, men mätserierna är dock för korta för att säkert kunna uttala sig om en långsiktig trend.

Partiklar, PM10 – miljökvalitetsnormen överskreds vid två mätstationer

År 2013 uppmättes halter av PM10 i nivå eller högre än femårsgenomsnittet vid samtliga stationer. Framförallt på Turingegatan i Södertälje var årets halter mycket högre jämfört med tidigare år.

Miljökvalitetsnormen för PM10 klarades vid alla mätstationer utom vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Turingegatan i Södertälje. På Kungsgatan i Uppsala uppmättes 35 dygn över 50 µg/m³, vilket gjorde att normen klarades med knapp nöd. På Södra Kungsgatan i Gävle täcker inte mätningarna hela januari, men det går ändå att dra slutsatsen att normen klarades år 2013.

Det nationella miljökvalitetsmålet för "Frisk luft" överskreds år 2013 på samtliga mätstationer i gatumiljö.

Den långsiktiga trenden vid samtliga mätstationer visar på minskade halter av PM10. Det är framförallt den finare fraktionen av partiklar, PM2.5 som har minskat. Detta till följd av minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport.

Partiklar, PM2.5 – miljökvalitetsnormen klarades

Lägre årsmedelhalter av PM2,5 uppmättes vid samtliga mätstationer jämfört med femårsmedelvärdet. Både miljökvalitetsnormen och det nationella miljökvalitetsmålet för PM2.5 klarades vid samtliga mätstationer.

Halten av PM2.5 i urban bakgrund var i stort sett oförändrad under åren 2000 till 2006. Sedan år 2006 har halten minskat både i urban och i regional bakgrund. Samma trend ses även vid gatustationerna. En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i hela Europa och därmed minskad intransport till regionen.

Svaveldioxid, SO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades med god marginal

Halten av svaveldioxid i urban bakgrund år 2013 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Miljö kvalitetsnormen är uppfylld med god marginal i regionen. Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna minskat kraftigt tack vare minskade utsläpp.

Marknära ozon, O₃ – miljö kvalitetsnormen överskreds i regional bakgrundsluft

Marknära ozon, O₃ mäts i urban och regional bakgrund. Årets uppmätta halter av O₃ var högre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa, klarades i urban bakgrundsluft vid stationen på Torkel Knutssongatan i Stockholm, medan den överskreds vid den regionala bakgrundsstationen vid Norr Malma. Halterna av O₃ är vanligtvis högre på landsbygden än inne i tätbebyggda områden. I städerna sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid (NO) som förbrukar O₃ vid bildning av NO₂. Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades vid båda mätstationerna.

Nationella miljö kvalitetsmålet för skydd av människors hälsa överskreds både vid Torkel Knutssongatan och Norr Malma, medan miljö kvalitetsmålet för skydd av växtlighet klarades både i urban och regional bakgrundsluft.

Under slutet av 1980-talet och hela 1990-talet uppvisade halterna av O₃ i regionen en uppåtgående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxider, NO_x i och med införandet av bättre avgasteknik. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelhalterna vid Torkel Knutssongatan och vid Norr Malma. Sedan dess har de uppmätta årsmedelvärdena visat på en minskande trend.

Kolmonoxid, CO – miljö kvalitetsnormen följs

De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar på låga halter av kolmonoxid. Utifrån dessa mätningar bedöms att miljö kvalitetsnormen följs i hela regionen.

Bly, Pb – miljö kvalitetsnormen följs

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa bedöms följas i hela regionen enligt tidigare gjorda mätningar i Stockholm.

Bensen, C₆H₆ – miljö kvalitetsnormen följs

Utifrån tidigare gjorda mätningar samt den kartläggning som gjordes av bensen i Stockholm och Uppsala län år 2003 bedöms att miljö kvalitetsnormen följs i hela regionen. Nationella miljö kvalitetsmålet klaras i urban bakgrundsluft, men inte i gatumiljö i Stockholm enligt mätningar 2011.

Bens(a)pyren – miljö kvalitetsnormen följs

Utifrån mätningar i Stockholm 2010-2011 samt den kartläggning som gjordes av bens(a)pyren i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens år 2009 bedöms att miljö kvalitetsnormen följs i hela regionen. Nationella miljö kvalitetsmålet klaras i urban bakgrundsluft, men inte i gatumiljö i Stockholm enligt mätningar 2010-2011.

Arsenik, kadmium och nickel – miljö kvalitetsnormerna följs

Utifrån tidigare gjorda mätningar samt den kartläggning som gjordes av arsenik, kadmium och nickel i Stockholm och Uppsala län år 2008 bedöms att miljö kvalitetsnormerna följs i hela regionen.

Abstract

This report presents the 2013 results of measurements of air pollution and meteorology at the stations included in the Stockholm and Uppsala Air Quality Management Association (LVF) measuring program. The measurement program includes a rural background station located at Norr Malma in Norrtälje and a roof-top station about 20 m above ground at Torkel Knutssonsgatan in central Stockholm, representative of the region's urban background levels. Since September 2012 measurements are also performed at the urban background station on Klostergatan in central Uppsala. Meteorological parameters are measured at four meteorological masts; Marsta northeast of Uppsala, Norr Malma outside Norrtälje, Högdalen in southern Stockholm and at the roof-top station at Torkel Knutssonsgatan in Stockholm.

This report also presents results from three kerbside stations in Södertälje, Uppsala and Gävle as well as three stations located adjacent to state highways (E4 Häggvik in Sollentuna, E4/E20 at Lilla Essingen in Stockholm and Hågelbyleden in Botkyrka). Results from measurements at kerbside stations in Stockholm City are presented in a separate report (SLB 2:2014).

Meteorology - record warm March, wet June and a poor summer

The year 2013 was a relatively dry year. Especially March was very dry. At SMHI's station in Uppsala only 1 mm of precipitation was registered. This year's temperatures were around normal compared to the past 20 years. March was unusually cold, while December offered very mild weather. Spring did not arrive until mid-April, a month later than normal. The year offered four storms; Simone in October, Hilde in November and Sven and Ivar in December. Hilde and Ivar affected mainly central Norrland and Simone and Sven affected mostly southern Sweden. December was by far the windiest month of the year. Over the whole year, the measured wind speeds were around normal.

The year's coldest months were January, February and March. Cold winter periods often result in stable meteorological conditions with low wind speeds, which in turn means less dispersion and dilution of many air pollutants and thus higher concentrations.

Road surface wetness has a large impact on road dust emissions and PM10 concentrations in the air, especially during winter and spring when studded tires are used and sanding occurs. The sunny and arid March month resulted in dry road surfaces and the year's highest concentrations of PM10.

Apart from the unusually high levels of PM10 in March, as a result of the dry weather, the meteorology conditions in 2013 resulted in normal dispersion conditions for the air pollutions in the region.

Nitrogen dioxide, NO₂ – limit values were exceeded at all kerbside stations

In 2013, concentrations of NO₂ were slightly higher in regional and urban background air compared with the five-year average. While the measured concentrations adjacent to E4/E20 at Lilla Essingen in Stockholm and at the kerbside station on Kungsgatan in Uppsala were lower compared to the previous five years. This year's concentrations at the monitoring stations in Gävle and Botkyrka cannot be related to the five-year average since the time-series do not extend as far back in time.

The environmental air quality limit value (AQL) for protection of human health was exceeded at Lilla Essingen adjacent to E4/E20 in Stockholm, on Kungsgatan in Uppsala and at the station adjacent to Hågelbyleden in Botkyrka. If the standard was exceeded at Södra Kungsgatan in Gävle is not possible to determine because the measurements did not start until January 24. The measurement result is so close to the AQL value of daily mean that there is a risk that the AQL was exceeded during the calendar year 2013. The violation is mainly due to local emissions from road traffic.

The national goal for "Fresh air" was exceeded at all stations in trafficked environment.

The long term trend in urban background air is decreasing concentrations of NO₂. Since the beginning of the 1980s the measured concentrations at Torkel Knutssongatan have decreased with about 50 %. Also in regional background air there is a decreasing trend of NO₂, which can be explained by that the air that is transported into the region from other countries has become cleaner. Also at the kerbside monitoring sites the measurements indicate a downward trend, however the time-series are too short to safely make a judgment about the long term trend.

Particulate Matter, PM10 – limit values were exceeded at two stations

In 2013, at all stations the measured concentrations of PM10 were in the same range of or higher than the five-year average. Especially on Turingegatan in Södertälje this year's concentrations were much higher compared to previous years.

The AQL values for protection of human health were achieved at all stations except for Lilla Essingen adjacent to E4/20 in Stockholm and the kerbside station on Turingegatan in Södertälje. At the kerbside station on Kungsgatan in Uppsala, 35 days with daily mean concentrations above 50 µg/m³ were registered, which mean that the AQL was achieved with the lowest possible margin. On Södra Kungsgatan in Gävle the measurements do not cover throughout January, but it is still possible to conclude that the AQL was achieved in 2013. The local contribution from road traffic is the main reason for the high concentrations of PM10. The number of days exceeding the limit value occurred mainly from late March to mid-April.

The national goal for "Fresh air" was exceeded in 2013 at all stations in trafficked environment.

The long-term trend at all stations shows declining concentrations of PM10. In particular, the finer fraction of particles, PM2.5 have decreased. This is due to reduced emissions in Europe and thereby reduced long-range transport.

Particles, PM2.5 - limit values were achieved at all stations

In 2013, the concentrations of PM2.5 were lower than the five-year average (2009-2013). The environmental AQL value as well as the national goal for "Fresh air" were achieved at all stations.

The concentration of PM2.5 in urban background air was virtually unchanged during the years 2000 to 2006. Since 2006, the levels have declined in both urban and regional background air. The same trend is also seen at the street stations. Part of the improvement can be explained by the reduced long-range transport of PM2.5.

Sulfur dioxide, SO₂ - limit values were achieved

In 2013, the SO₂ concentrations were at the same level as the last five years. Environmental AQL values are met by a comfortable margin in the whole region. Since the 1980's, sulfur dioxide levels have decreased significantly due to reduced emissions.

Ground-level ozone, O₃ - limit value was exceeded

Ground-level O₃ is measured in urban and regional background air. In 2013, the concentrations of O₃ were higher than the previous year and the last five-year average.

The environmental AQL value for protection of human health, was met at Torkel Knutssongatan but was exceeded at the regional background station at Norr Malma. The environmental AQL value for protection of vegetation was achieved at both stations.

The national goal for "fresh air" for protection of human health was exceeded in both urban and regional background air, while the environmental quality objective for protection of vegetation was achieved both at Torkel Knutssongatan and at Norr Malma.

In the late 1980s and throughout the 1990s 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 Knutssonsgatan and at Norr Malma. Since then the ozone concentrations show a decreasing trend.

Lead, Pb - limit value was achieved

The environmental AQL value of lead for protection of human health is met with a very wide margin according to previous measurements made in Stockholm. The AQL for lead is considered achieved everywhere in the region.

Benzene, C₆H₆ - limit value was achieved

The AQL value of benzene for protection of human health is met by a safe margin. This according to previous surveys made in Stockholm and Uppsala as well as indicative measurements in urban background air and at two inner-city streets in Stockholm during 2011.

Benzo(a)pyrene, BaP - limit value was achieved

The AQL value of benzo(a)pyrene for protection of human health is achieved according to indicative measurements at two locations in Stockholm during 2010-2011. A survey conducted in 2008 shows that the limit value is achieved in Stockholm and Uppsala counties and in Gävle and Sandviken municipalities.

Carbon monoxide, CO – limit value was achieved

Carbon monoxide concentrations in the counties are low. The AQL value is achieved with a comfortable margin.

Arsenic, cadmium and nickel - limit values were achieved

Previous measurements in Stockholm show that the AQL values of arsenic, cadmium and nickel for protection of human health are all achieved. A survey in 2008 showed that the concentrations were well below AQL values in Stockholm and Uppsala counties and in Gävle and Sandviken municipalities.

Inledning

Luftvårdsförbundet

Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund (LVF) är en ideell förening med syfte att samordna regionens miljöövervakning av utomhusluft. Förutom kommunerna i Stockholms och Uppsala län, är även Gävle, Sandviken, Ovanåker, Hudiksvall, Ockelbo, Bollnäs, Hofors och Söderhamn medlemmar. Övriga medlemmar inbegriper bl a landstingen i Stockholms och Uppsala län, Stockholms universitet, Trafikverket, Swedavia, Korsnäs, Söderenergi, Norrenergi och Fortum. Länsstyrelsen i Stockholm fungerar som samarbetsparter. Angränsande län och kommuner samverkar med luftvårdsförbundet om bland annat utsläppsdata.

Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten är ett komplett geografiskt informationssystem för luft. Det består av mätningar av luftföroreningar och meteorologiska parametrar i regional och urban bakgrundsmiljö samt modellberäkningar med hjälp av utsläppsdatabaser och

spridningsmodeller. Systemet är en gemensam resurs för medlemmar i förbundet och andra beställare som behöver fakta och beslutsunderlag om luftkvalitet. SLB-analys är operatör för LVF:s system för övervakning av luftkvaliteten.

I denna rapport redovisas 2013 års mätdata från luftvårdsförbundets program för luftföroreningar och meteorologi. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med gällande miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål. Resultaten jämförs också med tidigare års mätresultat.

Denna rapport och luftvårdsförbundets övriga rapporter finns att ladda ner på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf/. På hemsidan finns även mer information om systemet och möjlighet att titta på eller ladda ner mätdata. Under fliken "Luftföroreningskartor" hittas kartor som visar beräknade halter av luftföroreningar i regionen.

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 eller 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 nivå* till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl a partiklar, PM10.

Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet "Frisk luft" som bl a baseras på WHO:s riktvärden för hälsan. Det övergripande målet 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.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2013:11) innehåller föreskrifter för hur kontrollen och redovisningen av mätresultat ska ske. Ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna ligger för de flesta miljökvalitetsnormer på kommunerna. Kontrollen och rapporteringen kan även ske genom samverkan mellan flera kommuner, t ex

i luftvårdsförbundet. Huvuddelen av de mätvärden som redovisas i denna rapport rapporteras till Naturvårdsverket via luftvårdsförbundet.

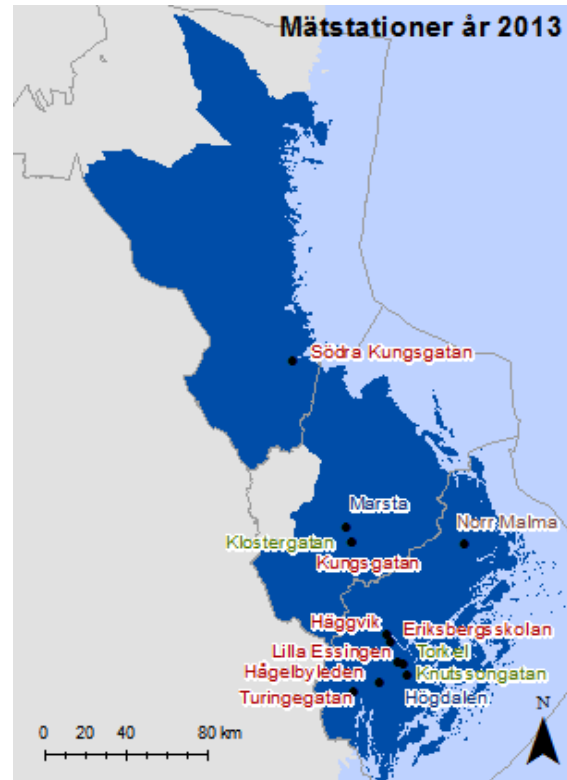
Mätningar av luftföroreningar och meteorologi

Luftföroreningsmätningar krävs för att få noggrann 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 miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. Mätningar av luftföroreningshalter används också för att validera beräknade halter med spridningsmodeller.

Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i urban och regional bakgrundsluft. Den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar mäts i taknivå (20 m) på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad och i taknivå (7,5 m) på Klostergatan i centrala Uppsala. Mätningar på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm sträcker sig långt tillbaka i tiden, medan mätstationen på Klostergatan i Uppsala startades i september 2012. Stationen vid Norr Malma representerar den regionala bakgrundshalten i länen.

Meteorologiska parametrar mäts vid fyra stationer i länen; Norr Malma nordväst om Norrtälje, Marsta utanför Uppsala, Högdalen i södra Stockholm samt på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad.

Information om väderparametrar 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.



Utöver LVF:s mätstationer görs även mätningar i gatunivå, vilka bekostas av Trafikverket eller den kommun där stationen är placerad. Redovisning av mätresultaten samordnas via luftvårdsförbundet. På luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf/ finns möjlighet att titta på mätdata i realtid och ladda ner mätdata i t ex Excelformat.

I tabellen nedan visas en sammanställning av LVF:s mätstationer samt kommunernas/ Trafikverkets gatustationer. Ett flertal gatustationer finns även i Stockholm, för vilka mätdata redovisas i i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2013" (SLB 2:2014). Mätningarna på Södra Kungsgatan i Gävle startade den 24 januari 2013, vilket innebär att de inte riktigt täcker ett helt kalenderår. Detsamma gäller Hågelbyleden i Botkyrka där mätningar startade den 9 januari 2013.

Vid Eriksbergsskolan i Sollentuna utfördes mätningar av PM2.5 och PM10 under perioden juni 2012 - oktober 2013. Resultat från dessa mätningar diskuteras i rapporten, men redovisas inte i tabeller och diagram.

En redovisning av mätstationernas läge och övriga förhållanden ges i bilaga 5. I bilaga 4 redovisas hälso- och miljöeffekter samt betydelsefulla utsläppssektorer.

Översikt över LVF:s mätprogram samt enskilda kommuners/Trafikverkets mätstationer år 2013.

Mätstationer	NO _x NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10	PM2.5	Temp	Vind	Solin- strålning	Luft- fuktighet	Neder- börd
Torkel Knutssonsg, Stockholm (LVF)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Klostergatan, Uppsala (LVF)	X	X			X	X					
Norr Malma, Norrtälje (LVF)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Marsta, Uppsala (LVF)							X	X	X	X	X
Högdalen, Stockholm (LVF)							X	X	X	X	X
E4/E20 Lilla Essingen, Stockholm (Trafikverket)	X	X			X	X					
E4 Häggvik (Sollentuna kommun)					X						
Eriksbergsskolan (Sollentuna kommun)					X	X					
Turingegatan (Södertälje kommun)					X						
Hågelbyleden (Botkyrka kommun)	X	X									
Kungsgatan (Uppsala kommun)	X	X			X	X					
Södra Kungsgatan (Gävle kommun)	X	X			X						

Luftföroreningar

Kväveoxider, NO_x och kvävedioxid, NO₂

Vägftrafiken ger det största bidraget till halterna av kväveoxider (NO_x) och kvävedioxid (NO₂) i regionen. I urban bakgrundsmiljö utförs mätningar i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad och på Klostergatan i centrala Uppsala. Vid Norr Malma, nordväst om Norrtälje tätort, mäts halten i regional bakgrund. I gatunivå sker

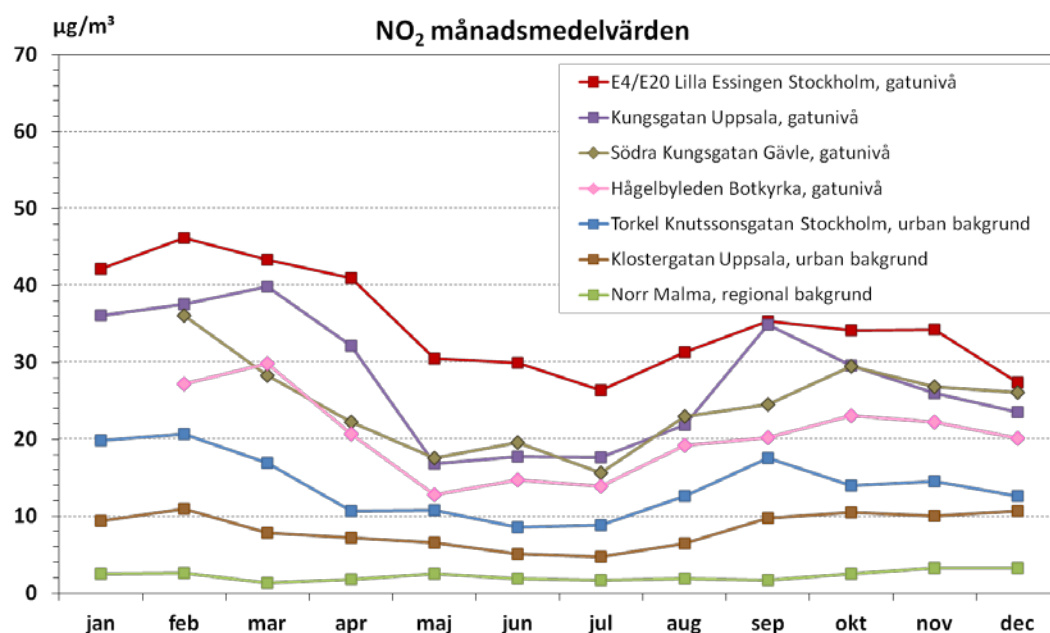
mätningar av NO_x och NO₂ intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala. Sedan mitten av januari sker även mätningar på Södra Kungsgatan i Gävle och vid Hågelbyleden i Botkyrka. Mätresultat från gatustationer i Stockholms innerstad redovisas i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2013" (SLB 2:2014).

Mätresultat kvävedioxid

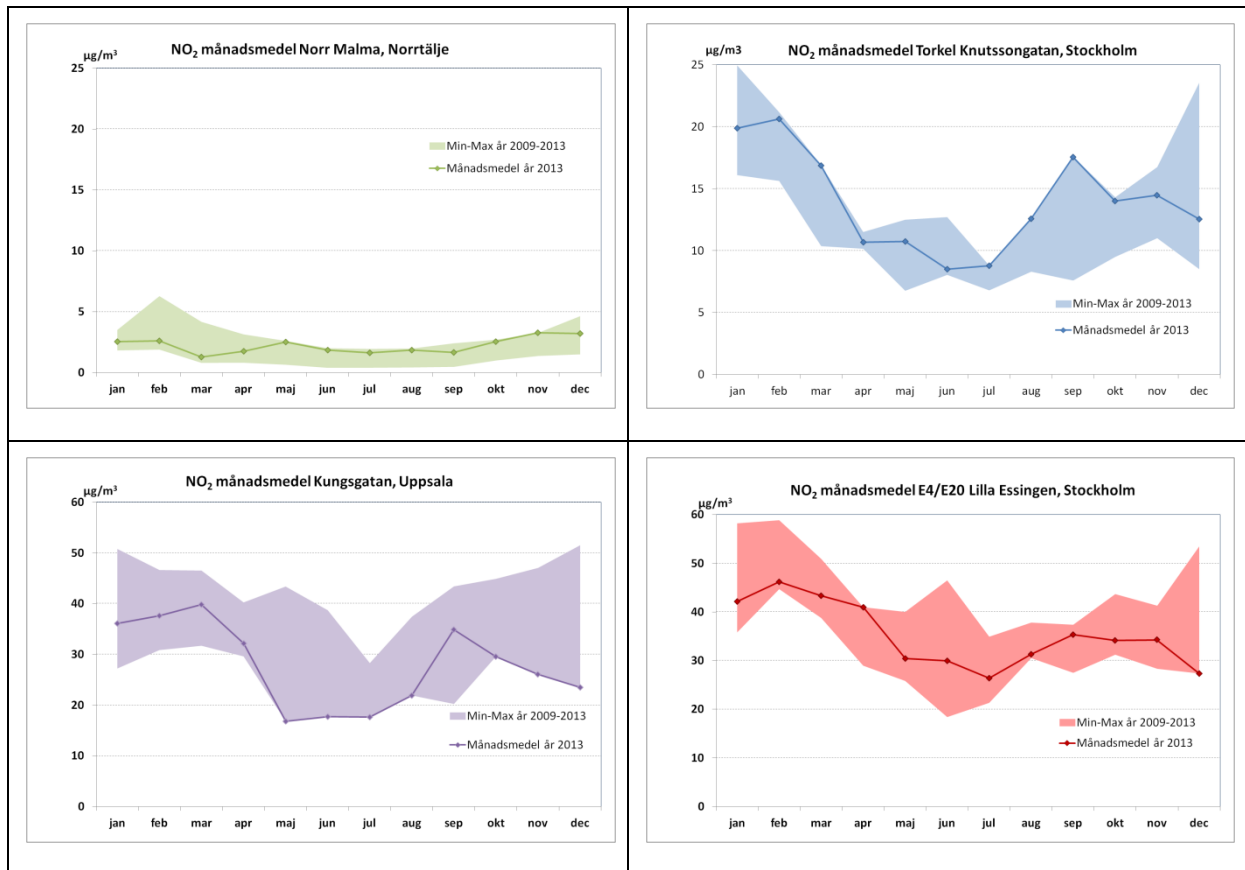
De högsta månadsmedelvärdena av NO₂ uppmättes under vinterhalvåret. Under kalla vintermånader är s.k. inversioner mer förekommande än under resten av året, vilket

innebär sämre omblandning av luften och därmed högre halter av luftföroreningar.

På Kungsgatan i Uppsala uppmättes även höga halter av NO₂ i september.



Figur 1. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2013.



Figur 2. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2013. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden. Observera att skalan skiljer sig åt mellan de fyra diagrammen.

Årets halter av NO₂ i regional och urban bakgrundsluft var något högre jämfört med femårsmedelvärdet. Medan de uppmätta halterna i gatunivå intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala var lägre jämfört med senaste fem åren. Vid övriga stationer kan inte årets halter relateras till femårsmedelvärdet eftersom mätdata inte sträcker sig så långt bakåt i tiden.

Liksom årets månadsmedelvärden, uppmättes årets högsta tim- och dygnsmedelvärden under vinterhalvåret.

I bilaga 1 redovisas diagram över fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider vid mätstationerna vid E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala.

NO ₂ år 2013 (µg/m ³)	N Malma, Norrtälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA	Hågelby, Botkyrka GATA	S Kungsg, Gävle GATA
Årsmedelvärde	2,2	14	8	35	28	21	25
Högsta dygnsmedelvärde	11 (19 dec)	54 (25 jan)	41 (25 feb)	80 (15 mar)	76 (25 feb)	96 (24 jan)	81 (27 feb)
8:e högsta dygnsmedelvärdet	6	39	23	69	62	62	51
Högsta timmedelvärde	29 (14 nov)	99 (25 jan)	96 (9 dec)	147 (27 feb)	156 (25 feb)	267 (9 dec)	228 (27 feb)
176:e högsta timmedelvärdet	9	54	38	90	86	82	77

RB = regional bakgrund, UB= urban bakgrund, GATA = gatumiljö

NO ₂ 5-års medelvärde 2009-2013 (µg/m ³)	N Malma, Norrtälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA	Hågelby, Botkyrka GATA	S Kungsg, Gävle GATA
Årsmedelvärde	2,1	13	-	36	33	-	-
8:e högsta dygnsmedelvärdet	7	35	-	71	64	-	-
176:e högsta timmedelvärdet	9	48	-	91	89	-	-

Jämförelse med miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För NO₂ och NO_x finns nationella miljö kvalitetsnormer vilka regleras i miljöbalken. Till skydd för människors hälsa finns normvärden för års-, dygns- samt timmedelvärde av NO₂. Miljö kvalitetsnormen följs inte om ett eller flera av normvärdena överskrids. Från hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att både uppnå en låg genomsnittlig exponering under längre tid (årsmedelvärde) och att

minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga halter av NO₂.

Till skydd för växtligheten finns en norm för summan av kväveoxider (NO_x) räknat som årsmedelvärde.

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid (NO₂), skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för hälsa överskreds vid E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm, på Kungsgatan i Uppsala och vid Hågelbyleden i Botkyrka.

Om normen överskreds på Södra Kungsgatan i Gävle går inte att avgöra eftersom mätningarna inte startade förrän den 24 januari 2013. Som jämförelse kan sägas att

det under perioden 1 - 23 januari 2014 uppmättes tre dygn över normgränsen 60 µg/m³. Detta innebär att det på Södra Kungsgatan inträffade 7 dygn med överskridanden under perioden 24 januari 2013 - 23 januari 2014. Mätresultatet ligger så nära normgränsen för dygnsmedelvärden att det

finns risk för att miljö kvalitetsnormen överskreds under kalenderåret 2013.

Lokala utsläpp från vägtrafiken är den största källan till de höga halterna.

MKN NO ₂ skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA	Hågelby, Botkyrka GATA	S Kungsg, Gävle GATA
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	35	28	21	25

			Antal timmar/dygn över miljö kvalitetsnormens värde:			
MKN NO ₂ skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA	Hågelby, Botkyrka GATA	S Kungsg, Gävle GATA
90	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år*	176	134	141	89
60	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år	23	11	12	4

*förutsatt att föroreningsnivån inte överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 timmar per kalenderår

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för kväveoxider (NO_x), skydd av växtlighet

Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtligheten gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste tätbebyggelse eller 5 kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg. Detta värde klaras

med god marginal vid den regionala bakgrundsstationen Norr Malma. Övriga mätstationer omfattas inte av normen till skydd för växtligheten.

Miljö kvalitetsnorm NO _x skydd av växtlighet (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	3,0

Jämförelse med miljökvalitetsmål för kvävedioxid

I det nationella miljökvalitetsmålet för "Frisk luft", finns gränsvärden för NO₂. Halterna 60 µg/m³ som timmedelvärde och 20 µg/m³ som årsmedelvärde ska nås senast år

2020. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar per år.

Miljökvalitetsmålet överskreds vid samtliga stationer i gatumiljö.

MKM NO ₂ skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal timmar över miljökvalitetsmålets värde:			
			L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA	Hågelby, Botkyrka GATA	S Kungsg, Gävle GATA
60	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år	1136	824	455	457
			Årsmedelvärde (µg/m ³)			
20	år	Värdet får inte överskridas	35	28	21	25

Trend av kvävedioxid

Halten av NO₂ i den regionala bakgrundsluften vid Norr Malma var högre år 2013 jämfört med förra årets rekordlåga notering. Årets uppmätta halt var även högre än år 2011. Sett över en längre period visar dock mätserien en minskande trend, som kan förklaras med att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare.

Även i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssonsgatan uppvisar mätserien av NO₂ en långsiktig minskning. Årets uppmätta halt på Torkel Knutssonsgatan var dock, i likhet med Norr Malma, högre jämfört med de senaste två åren. De rekordlåga halterna av NO₂ år 2011 var en konsekvens av det mycket blåsiga vädret. De ovanligt höga halterna år 2010 orsakades av den ovanligt kalla vintern med stabila förhållanden och därmed sämre utvädring av luftföroreningar.

Sedan början av 1980-talet har halterna av NO₂ i urban bakgrundsluft i Stockholm halverats. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet som följd av minskade utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken p g a kraven på katalytisk avgasrening för nya personbilar. Minskningen

av NO₂ på senare år beror på fortsatt skärpta avgaskrav för nya fordon, ökad andel miljöfordon samt lägre halter av luftföroreningar i intransporterad luft från Europa. För Stockholmsregionen har även trängselskattens införande haft betydelse.

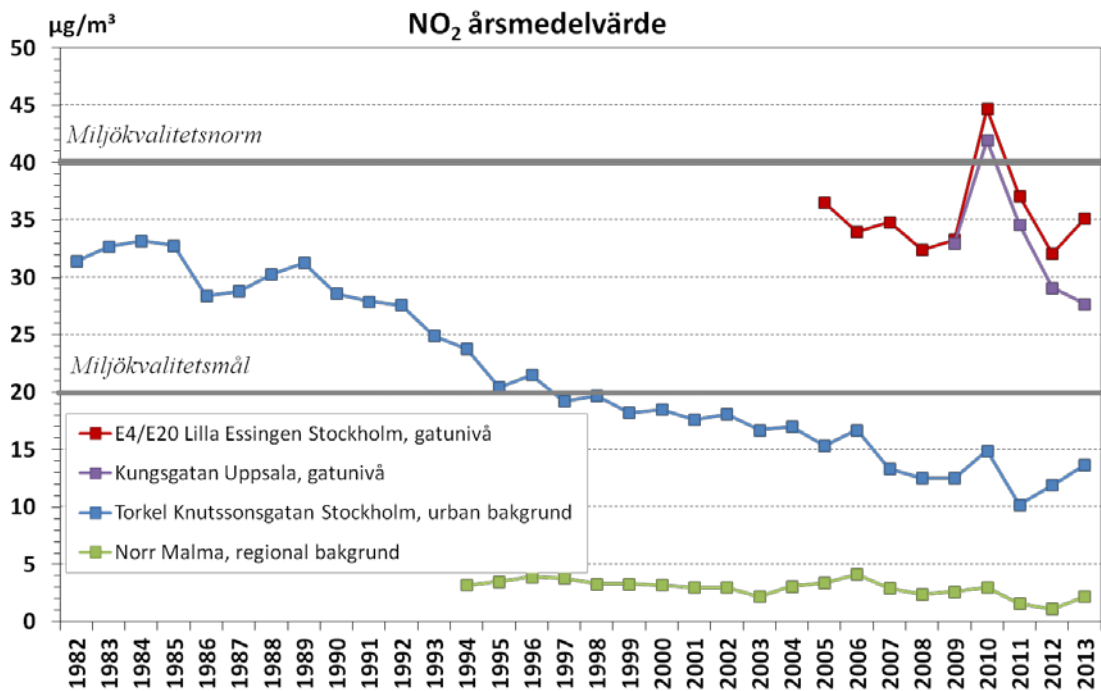
På Kungsgatan i Uppsala var årets medelhalt av NO₂ lägre jämfört med tidigare år, medan halten vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm var högre jämfört med år 2012. Mätserierna är dock för korta för att säkert kunna uttala sig om någon långsiktig trend.

Även mätserien över antalet dygn då halterna av NO₂ överstiger normvärdet 60 µg/m³ vid gatustationerna är för kort för att kunna utläsa någon klar trend. Både vid E4/E20 Lilla Essingen och Kungsgatan var antalet dygn fler jämfört med år 2012.

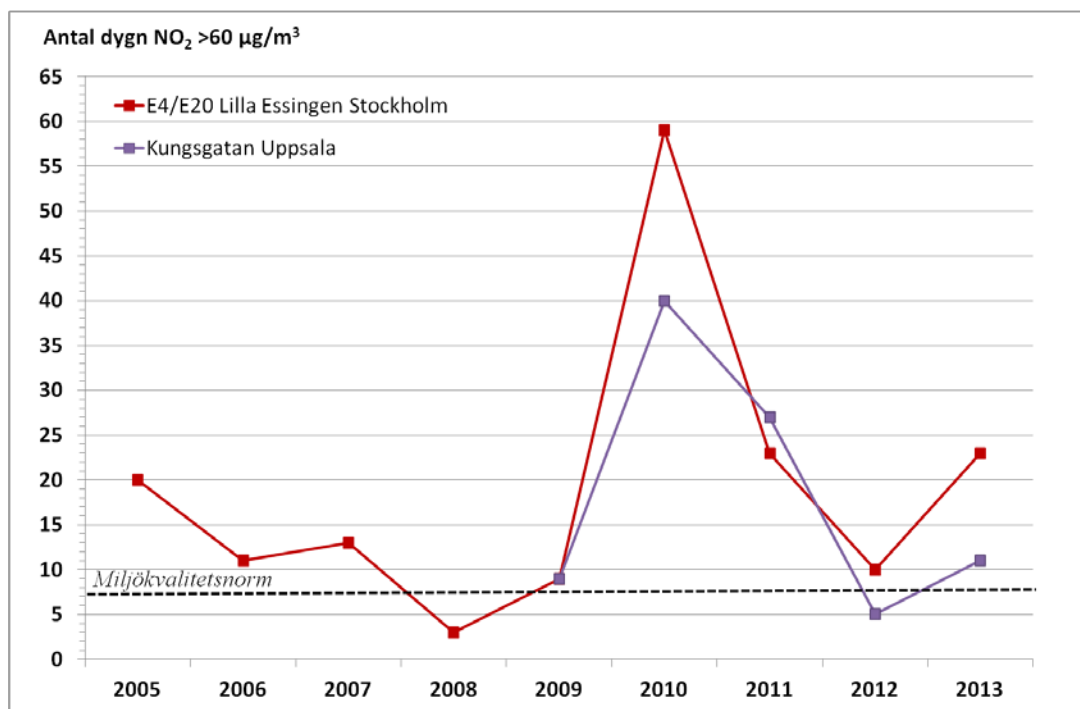
De senaste årens ökade andel av dieselfordon är en del av förklaringen till att minskningen av NO₂ i gatumiljö är mindre jämfört med den som observeras i urban bakgrundsluft. Dieselmotorer har högre andel NO₂ av NO_x i avgaserna jämfört med t ex bensinbilar.

Data från stationerna på Klostergatan i Uppsala, Södra Kungsgatan i Gävle och vid Hågelbyleden i Botkyrka redovisas inte i

figurerna 3 och 4, eftersom mätserierna är för korta för att göra en trendanalys.



Figur 3. Trend för kvävedioxid, årsmedelvärden 1982-2013.



Figur 4. Trend för kvävedioxid, antal dygnsmedelvärden över 60 µg/m³. Antal dygn över 60 µg/m³ får inte vara fler än 7 per år om normen ska klaras.

Partiklar, PM10

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. De brukar delas in i storleksintervallen PM10 och PM2.5, vilket avser massan av partiklar med en diameter mindre än 10 respektive 2,5 μm . Nära starkt trafikerade vägar består PM10 främst av grova partiklar som bildas genom slitage av vägbeläggning, sand, dubbdäck, bromsar etc. Intransport av fina partiklar (ett par μm i diameter) från utsläpp i andra länder står också för ett betydande bidrag till PM10 i regionen. Avgaspartiklar är mycket små och har en

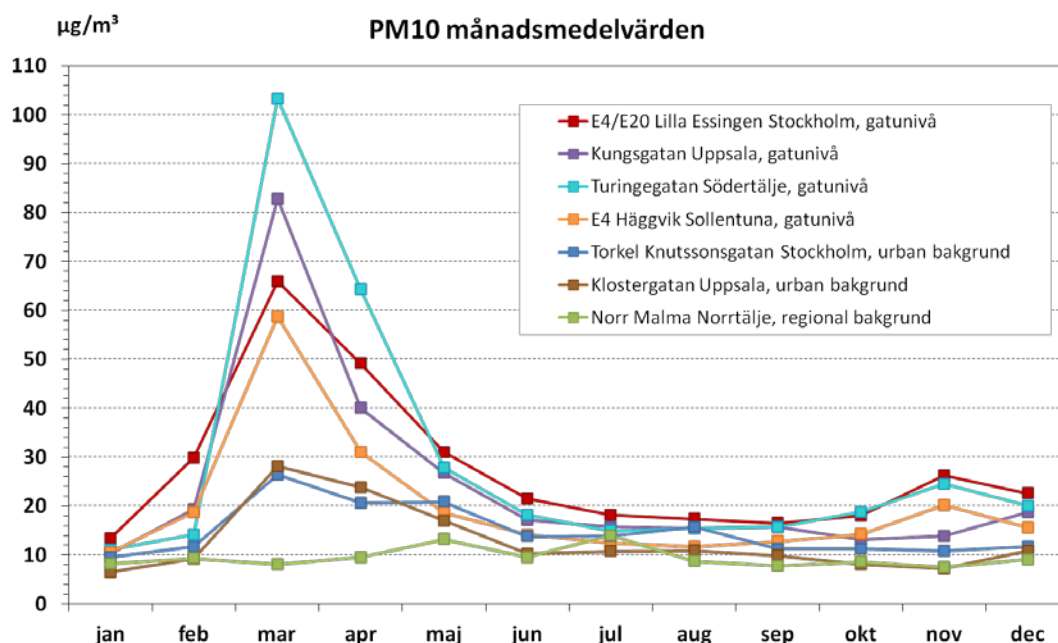
mycket liten massa och ger därför ett mycket litet bidrag till PM10.

Förutom i regional och urban bakgrundsmiljö, mäts PM10 i gatumiljö på Kungsgatan i Uppsala, vid E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm, vid E4 Häggvik i Sollentuna, på Turingegatan i Södertälje och på Södra Kungsgatan i Gävle. Under perioden från mitten av juni 2012 till mitten av oktober 2013 utfördes även mätningar intill E4:an vid Eriksbergsskolan i Sollentuna.

Mätresultat partiklar, PM10

År 2013 uppmättes som vanligt förhöjda halter av PM10 i urban bakgrundsluft och i gatumiljö under vårvintern. De högsta månadsmedelvärdena noterades i mars, vilket var en mycket solig och nederbördsfattig månad med ovanligt torra vägbanor. Vid samtliga stationer, förutom Norr Malma, var årets marshallter de högsta jämfört med de senaste 5 åren. Särskilt på Turingegatan uppmättes höga halter.

De höga PM10-halterna uppkommer när bilarnas dubbdäck kommer åt att nöta på vägbanorna samtidigt som ackumulerade slitagepartiklar kan virvla upp. Under vintermånaderna januari, februari och december var vägbanorna mestadels blöta och täckta med snö eller is, vilket gjorde att uppvirvlingen av PM10 var lägre jämfört med mars och april.

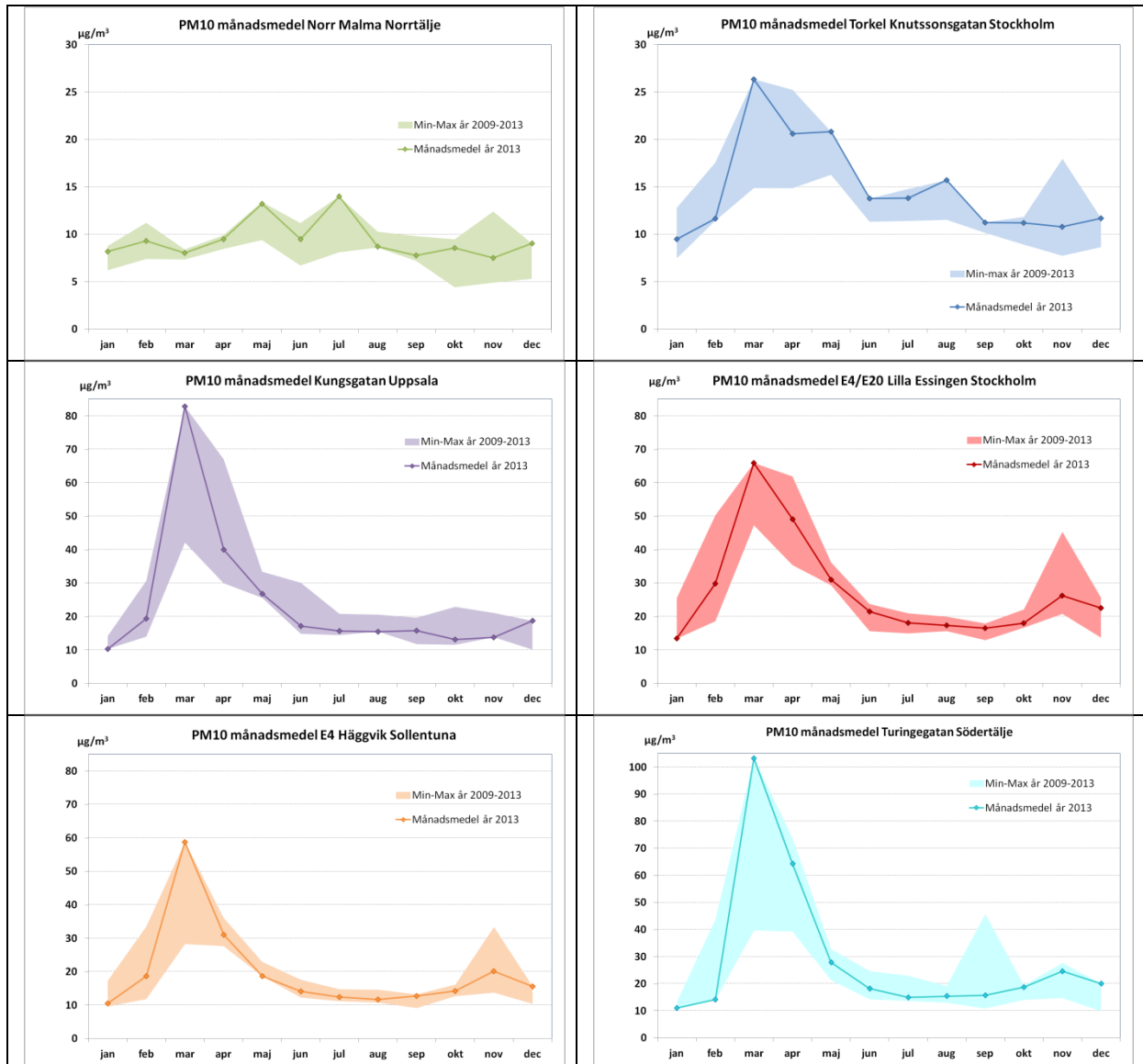


Figur 5. PM10, månadsmedelvärden år 2013.

På Kungsgatan i Uppsala infördes den 1 oktober 2010 dubbdäcksförbud, vilket lett till att andelen fordon med dubbdäck har minskat till ca 30 % och att biltrafiken har minskat med ca en tredjedel. Detta har i sin tur bidragit till lägre halter av PM10.

En annan åtgärd för att minska halten av PM10 är dammbindning. Det innebär att en lösning sprids på vägbanan som därigenom

hålls fuktig och dammet förhindras att virvla upp. Utvärdering av dammbindning i Stockholm har visat att dygnsmedelvärdet av PM10 sänks med 25 - 35 % första dygnet efter utläggning av dammbindningsmedel. Trafikverket dammbinder vägbanorna på E4/E20 förbi mätstationen på Lilla Essingen, medan ingen dammbindning sker på E4 förbi mätstationen vid Häggvik.



Figur 6. PM10, månadsmedelvärden år 2013. De färgade fälten visa min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden. Observera att skalan skiljer sig åt mellan de sex diagrammen.

Vid samtliga stationer uppmättes år 2013 halter av PM10 i nivå med eller högre än 5-årsgenomsnittet. Framförallt på Turingegatan i Södertälje var årets halter mycket högre jämfört med flerårsgenomsnittet.

Med undantag för den regionala bakgrundsstationen vid Norr Malma uppmättes de högsta tim- och dygnsmedelvärdena under mars - april och december. Vid Norr Malma uppmättes det högsta timmedelvärdet den 7 september och det högsta dygnsmedelvärdet den 9 juli. Timmedelvärdet på 1835 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ på Turingegatan den 28 mars uppmättes i samband med gatsopning av trottoaren.

Mätningarna vid Eriksbergsskolan pågick inte under hela året 2013 och är därför inte redovisade i tabellen nedan. Medelvärdet av PM10 under mätperioden 1 januari till 18 oktober var 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Medan det högsta timmedelvärdet var 311 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och det högsta dygnsmedelvärdet var 73 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (båda uppmättes 15 mars).

I bilaga 2 redovisas diagram över fördelningen av regionalt och lokalt bidrag till de totala halterna av PM10 vid mätstationerna i gatunivå.

PM10 år 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N Malma, Norrstälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik Sollentuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
Årsmedelvärde	9	15	13	27	29	20	24	19
Högsta timmedelvärde	116 (9 jul)	143 (25 mar)	323 (17 apr)	402 (25 mar)	1835 (28 mar)	331 (25 mar)	425 (7 mar)	451 (14 dec)
Högsta dygnsmedelvärde	45 (9 jul)	57 (15 mar)	91 (17 apr)	156 (11 mar)	272 (13 mar)	144 (25 mar)	220 (7 mar)	162 (13 dec)
36:e högsta dygnsmedelvärde	14	25	22	55	60	39	49	40

RB = regional bakgrund, UB= urban bakgrund, GATA = gatumiljö

PM10 5-års medelvärde 2009-2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N Malma, Norrstälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik Sollentuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
Årsmedelvärde	9	14	-	27	26	19	24	-
36:e högsta dygnsmedelvärde	14	24	-	54	49	37	47	-

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM10

För partiklar, PM10, finns en nationell miljö kvalitetsnorm. Till skydd för människors hälsa finns normer för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen är överträdd om ett eller båda normvärdena är överskridna.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 klarades vid alla mätstationer utom vid E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Turingegatan i Södertälje. På Kungsgatan i Uppsala uppmättes 35 dygn över 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket gjorde att normen klarades med knapp nöd.

På Södra Kungsgatan i Gävle täcker inte mätningarna hela januari, men det går ändå att dra slutsatsen att normen klarades år 2013. För att normen skulle överskridas skulle 12 dygn under 1 - 23 januari 2013 haft medelhalter över 50 µg/m³. Som jämförelse kan nämnas att inga dygn med halter över 50 µg/m³ uppmättes under 1 - 23 januari 2014 på Södra Kungsgatan.

Vid Eriksbergsskolan i Sollentuna uppmättes under perioden 1 januari till 18 oktober två dygn med medelhalter över 50 µg/m³. Om man istället analyserar perioden 19 oktober 2012 till 18 oktober 2013, för att få ett helt års mätningar, är det fortfarande bara 2 dygn som låg över normgränsen på 50 µg/m³.

Flest dygn med medelhalter över gränsvärdet på 50 µg/m³ uppmättes i mars vid samtliga mätstationer i gatumiljö.

MKN PM10 skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik, S-tuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	27	29	20	24	19

Antal dygn över miljö kvalitetsnormens värde:							
MKN PM10 skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik, S-tuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	43	47	24	35	24

Jämförelse med miljö kvalitetsmål för PM10

I det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" finns en precisering för PM10. Halterna 30 µg/m³ som dygnsmedelvärde och 15 µg/m³ som årsmedelvärde ska nås senast år 2020. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 dygn per år.

Miljö målet klarades inte vid någon av mätstationerna i gatumiljö år 2013.

Vid Eriksbergsskolan i Sollentuna uppmättes under perioden 1 januari till 18

oktober en medelhalt på 14 µg/m³. Under samma period registrerades 16 dygn med medelhalter över 30 µg/m³. Om man även inkluderar mätdata från 19 oktober till 31 december 2012 för att få ett helt års mätningar är medelvärdet 13 µg/m³, och 17 dygn hade medelhalter över 30 µg/m³. Detta indikerar att miljö målet för PM10 vid Eriksbergsskolan klarades år 2013.

MKM PM10 skydd av hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik, S-tuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
15	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	27	29	20	24	19

			Antal dygn över miljö kvalitetsmålets värde:				
MKM PM10 skydd av hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Turingeg, Södertälje GATA	Häggvik, S-tuna GATA	Kungsg, Uppsala GATA	S Kungsg, Gävle GATA
30	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	94	79	50	65	51

Trend av PM10

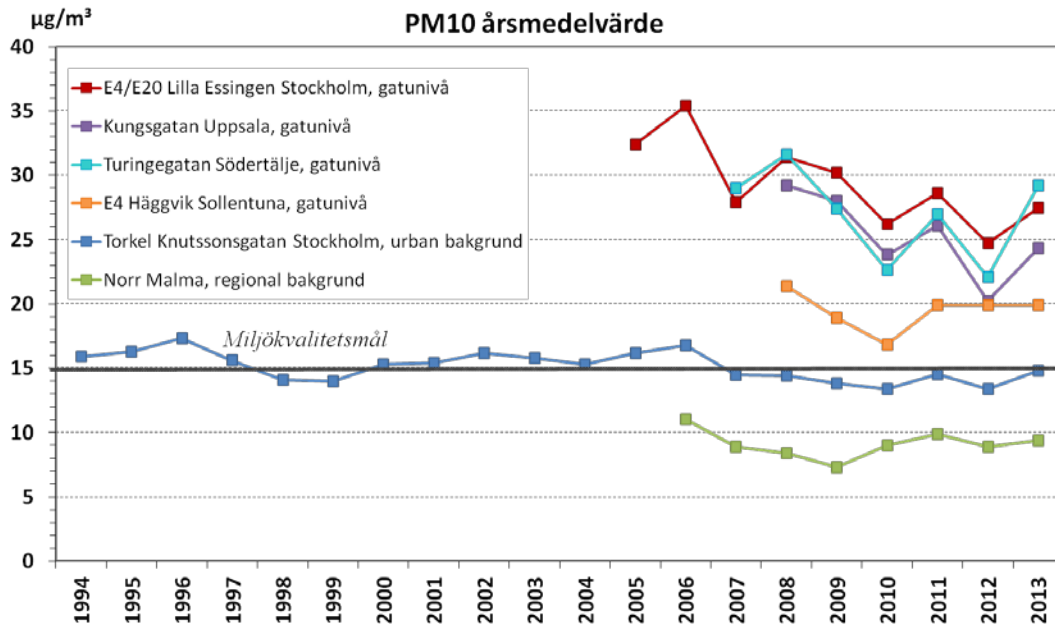
Mätningarna i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssongatan startade 1994. Fram till mitten av 2000-talet låg årsmedelvärdet av PM10 relativt konstant, därefter syns en minskande trend. Även i den regionala bakgrundsluften visar mätningarna att årsmedelhalten av PM10 har minskat. Samma trend återfinns bl a vid den nationella miljöövervakningsstationen i Aspvreten i Södermanland. Sedan år 2006 har de uppmätta årsmedelhalterna av PM10 minskat med drygt 10 % både vid Norr Malma och Torkel Knutssongatan. En del av förklaringen till de lägre halterna är minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport av främst mindre partiklarna i fraktionen PM2.5.

Mätningar i gatunivå vid E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm, på Turingegatan i Södertälje och på Kungsgatan i Uppsala visar också på minskande trender i årsmedelhalter. Även antalet dygn med halter över $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i gatunivå visar minskande trender vid dessa stationer. Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under 2007 försök med dammbindning för att minska partikelhalten, vilket bidrog till ovanligt låga PM10-halter. Under försöken,

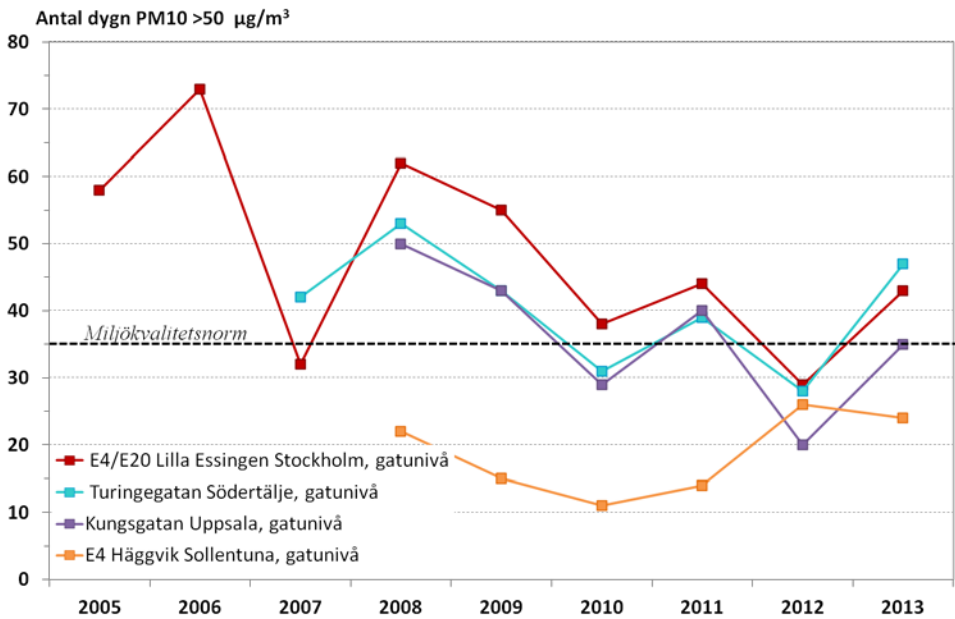
som pågick mellan februari och början av april, lades det ut dammbindningsmedel vid 21 tillfällen. Sedan 2010 utförs utläggning av dammbindningsmedel i operativ drift. Antalet utläggningstillfällen har varierat mellan 5 och 13 per säsong bland annat beroende på tillgången på snö och regn. 2013 lades dammbindningsmedel ut vid 13 tillfällen.

Vid mätstationen vid E4 Häggvik är trenden av uppmätta PM10-halter otydlig. Antalet dygn med halter över $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ var mycket fler 2012 och 2013 jämfört med tidigare år, vilket är svårt att förklara (se figur 8). Större trafikflöden och högre hastigheter är parametrar som genererar högre PM10-halter. Även dubbdäcksandelen är en mycket viktig faktor. Instrumentet som mäter PM10 vid E4 Häggvik byttes ut 2012, men mot ett likadant instrument (TEOM).

År 2010 uppmättes ovanligt låga årsmedelhalter av PM10 och ovanligt få dygn över normvärdet vid samtliga stationer. Detta berodde på att vintern var ovanligt snörik. Även förra året var halterna av PM10 låga. En förklaring var att fjolårets blöta aprilväder, vilket bidrog till ovanligt låga halter av PM10.



Figur 7. Trend för PM10, årsmedelvärden 1994-2013.



Figur 8. Trend för PM10, antal dygnsmedelvärden över 50 µg/m³. Antal dygn över 50 µg/m³ får inte vara fler än 35 per år om normen ska klaras.

Partiklar, PM2.5

PM2.5 är massan av partiklar mindre än 2,5 µm i diameter. Det lokala bidraget till PM2.5 består främst av avgas- och slitagepartiklar från vägtrafiken samt förbränningspartiklar från energiproduktion. En stor del av de totala PM2.5-halterna utgörs av intransport av partiklar genererade utanför regionen.

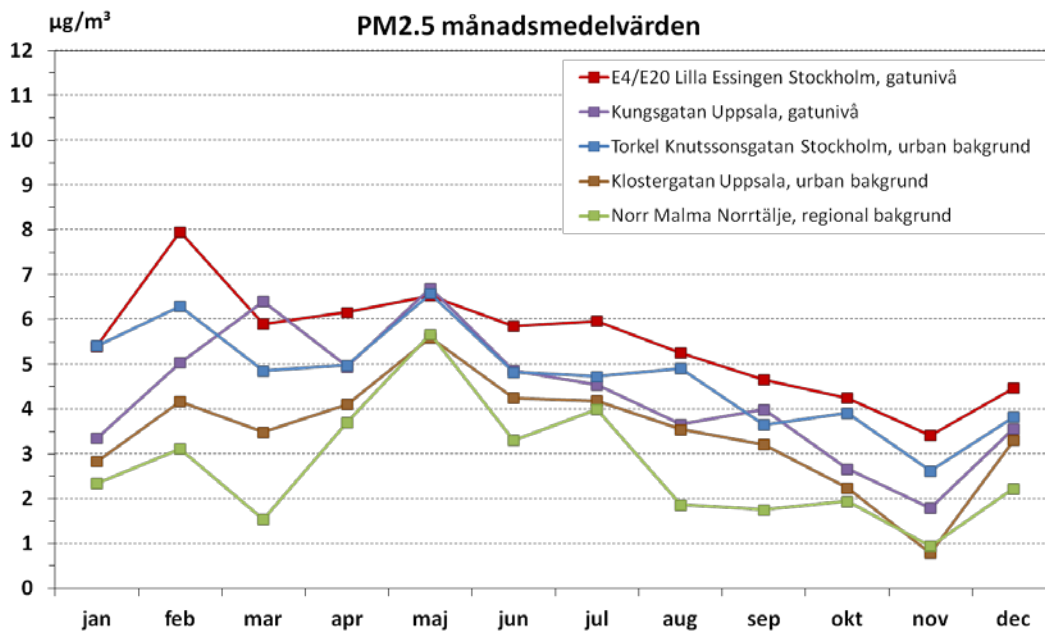
PM2.5 mäts i regional bakgrundsmiljö vid Norr Malma och i urban bakgrundsmiljö på

Torkel Knutssongatan i Stockholm och på Klostersgatan Uppsala. Mätningarna på Klostersgatan startade i september 2012. I gatunivå sker mätningar intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala. Under perioden juni 2012 till oktober 2013 mättes PM2.5 även intill E4 vid Eriksbergsskolan i Sollentuna.

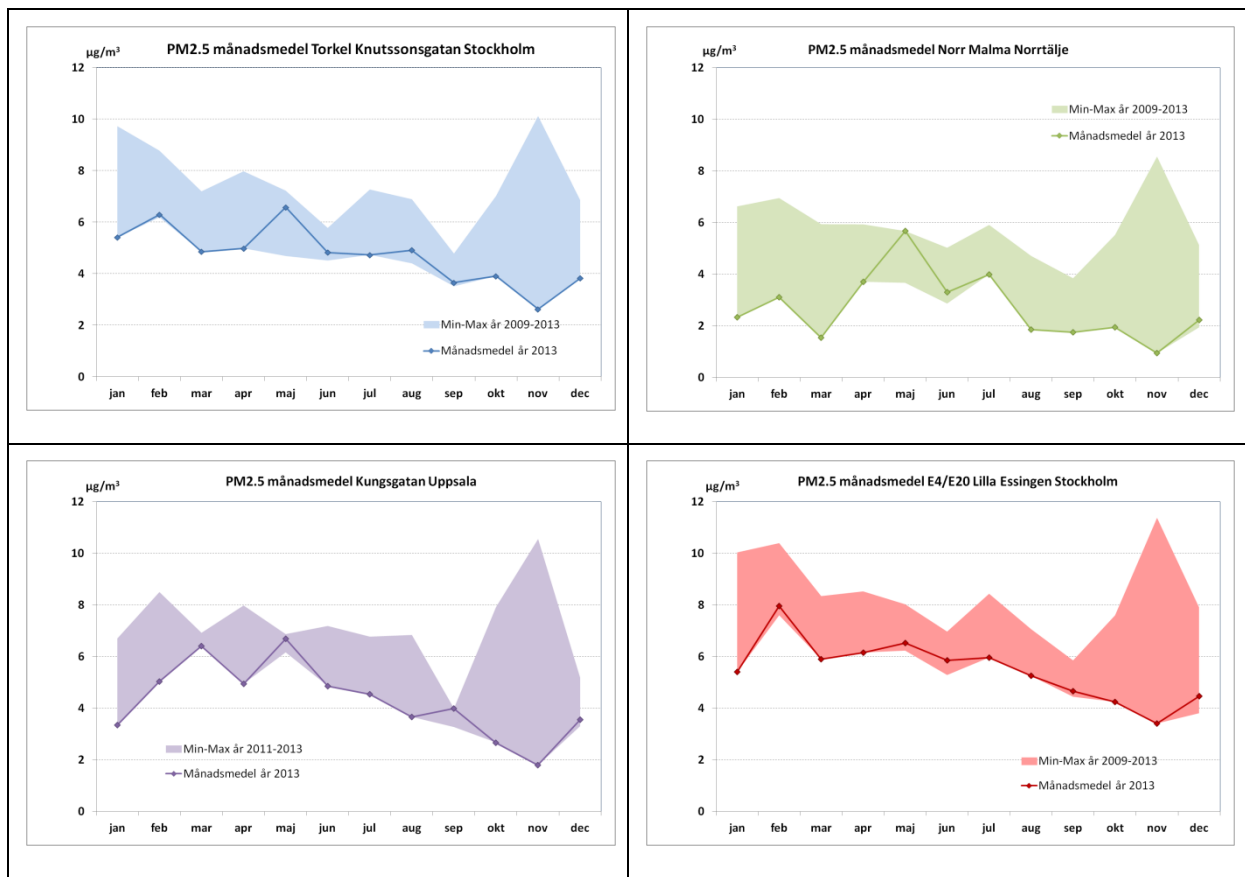
Mätresultat partiklar, PM2.5

De högsta månadsmedelhalterna av PM2.5 uppmättes i maj vid alla stationer utom vid Lilla Essingen i Stockholm där de högsta halterna registrerades i februari. Lägst halter av PM2.5 uppmättes i november.

Bakgrundsbidraget är stort för PM2.5 varför det är relativt liten skillnad mellan uppmätta halter i bakgrundsmiljö jämfört med gatumiljö.



Figur 9. PM2.5, månadsmedelvärden år 2013.



Figur 10. PM2.5, månadsmedelvärden år 2013. De färgade fälten visa min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden (Kungsgatan i Uppsala senaste 3-års perioden).

År 2013 uppmättes lägre årsmedelhalter av PM2,5 vid samtliga mätstationer jämfört med femårsmedelvärdet.

De högsta timmedelvärdena av PM2,5 i urban bakgrundsluft i Stockholm uppmättes den 1 januari i samband med nyårsfyrverkerier.

På flera stationer uppmättes de högsta dygnsmedelvärdena den 19 december i samband sydliga vindar och intransport av luft

från Centraleuropa. Även den 27 januari, den 16 februari och den 16 april var dagar med episoder med smutsig luft från kontinenten.

Vid Eriksbergsskolan i Sollentuna uppmättes under perioden 1 januari till 18 oktober en medelhalt på $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Det högsta timmedelvärdet, $238 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uppmättes den 22 mars. Årets högsta dygnsmedelvärde på $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ uppmättes den 16 april.

PM2.5 år 2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N Malma, Norrtälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA
Årsmedelvärde	2,7	4,7	3,5	5,5	4,3
Högsta timmedelvärde	61 (2 nov)	35 (1 jan)	81 (31 maj)	50 (25 feb)	31 (7 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	20 (19 dec)	20 (27 jan)	16 (19 dec)	22 (19 dec)	17 (16 feb)

RB = regional bakgrund, UB= urban bakgrund, GATA = gatumiljö

PM2.5 5-års medelvärde 2009-2013 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	N Malma, Norrtälje RB	Torkel Kn, Stockholm UB	Klosterg, Uppsala UB	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA
Årsmedelvärde	4,2	5,8	-	6,7	5,6*

* medelvärde 2011-2013

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM2.5

För PM2.5 finns en miljö kvalitetsnorm uttryckt både som en målsättningsnorm och en gränsvärdesnorm. Till år 2015 ska gränsvärdet uttryckt som årsmedelvärde eftersträvas, och därefter klaras. Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet av PM2.5 klarades vid samtliga stationer år 2013.

Utöver miljö kvalitetsnormen finns även en annan typ av reglering som innebär en nationell minskning av den exponering som befolkningen som helhet utsätts för. Naturvårdsverket ansvarar för att hantera och följa upp exponeringsmålet.

MKN PM2.5 skydd av hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel- värdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA
25	1 år	Aritmetiskt medelvärde som ska eftersträvas till den 31 dec 2014 och får ej överskridas från och med den 1 jan 2015	5,5	4,3

Jämförelse med miljö kvalitetsmål för PM2.5

I det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" finns en precisering för partiklar, PM2.5. Halterna 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde skall nås senast

år 2020. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 3 dygn per år. Både miljö kvalitetsmålet för års- och dygnsmedelvärde klarades år 2013.

MKM PM2.5 skydd av hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel- värdestid	Anmärkning	L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA
10	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	5,5	4,3

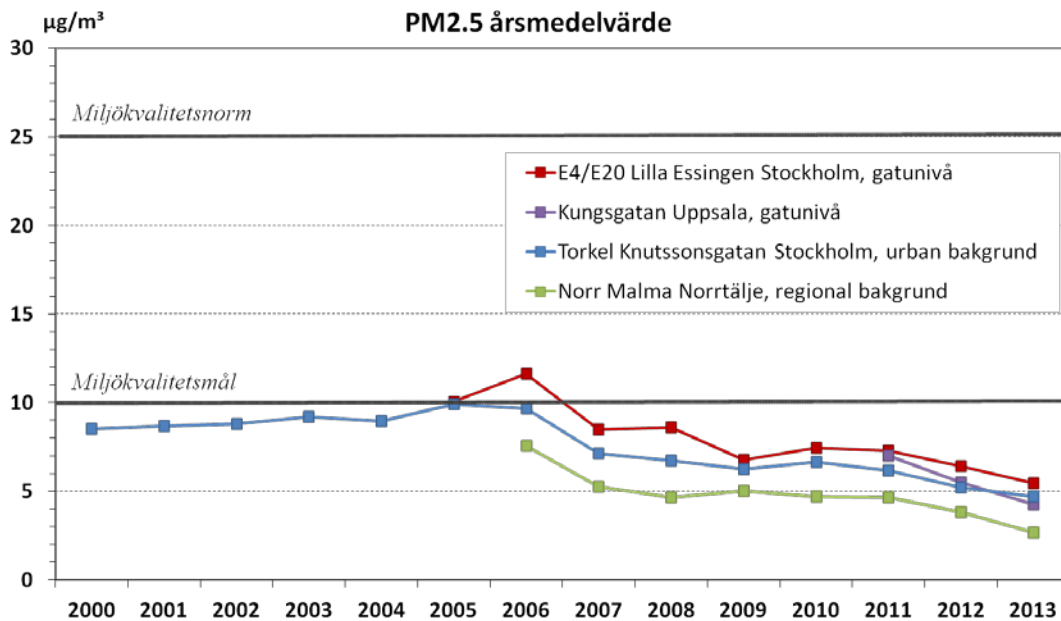
MKM PM2.5 skydd av hälsa ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal dygn över miljö kvalitetsmålets värde:	
			L Essingen, Stockholm GATA	Kungsg, Uppsala GATA
25	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per år	0	0

Trend av PM2.5

Den uppmätta halten av PM2.5 i urban bakgrund var i stort sett oförändrad under åren 2000 till 2006. Därefter uppvisar mätserien en minskande trend. Sedan år 2006 har halterna i urban bakgrund i Stockholm halverats. Samma trend ses vid den regionala bakgrundsstationen i Norr Malma, vilket kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och därmed

minskad intransport av förorenad luft till regionen.

De minskade halterna av PM2,5 i bakgrundsluften avspeglar sig även i de uppmätta halterna vid gatustationerna, i form av nedåtgående trender.

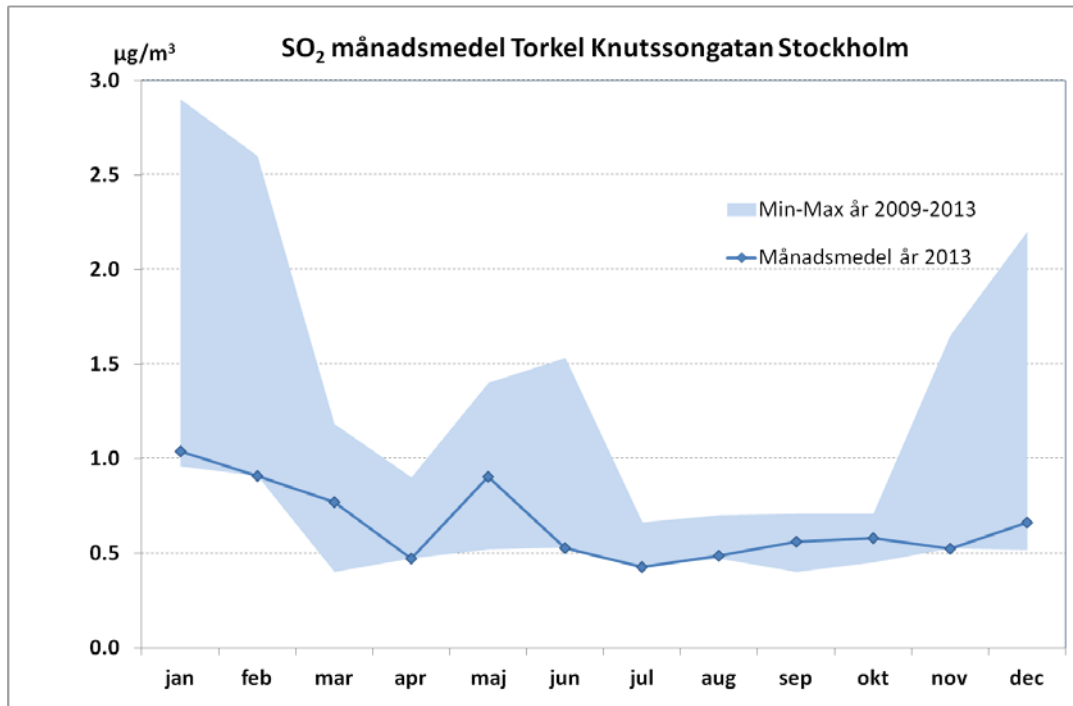


Figur 11. Trend för PM2.5, årsmedelvärden år 2000-2013.

Svaveldioxid, SO₂

Halten av svaveldioxid, SO₂ påverkas till stor del av intransport från källor utanför regionen men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn, sjöfarten och vägtrafiken. SO₂ mäts enbart som månadsmedelvärden med passiva provtagare i urban

bakgrundsmiljö. Årsmedelhalten år 2013 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Halterna av SO₂ var som högst under perioden januari till mars samt under maj månad.



Figur 12. Svaveldioxid, månadsmedelvärden år 2013.

Svaveldioxid år 2013 (µg/m ³)	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund
Årsmedelvärde	0,7
Högsta månadsmedelvärde	1,0 (jan)

Svaveldioxid 5-års medelvärde 2009-2013 (µg/m ³)	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund
Årsmedelvärde	0,9

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid

För SO₂ finns nationella miljö kvalitetsnormer. Till skydd för människors hälsa finns normer för dygnsmedelvärde och timmedelvärde. Till skydd för växtligheten

finns en norm för årsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga svaveldioxidhalter.

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid, skydd av hälsa

Enligt luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) krävs minst en mätning av SO₂ i tätbebyggelse (mer än 250 000 invånare), även om normvärden inte riskerar att överskridas. Mätningar av tim- och dygnsmedelvärden utfördes inom LVF fram till år 2005 och därefter mäts

månadsmedelvärden. Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljö kvalitetsnormen för SO₂. Mätningarna visar att halterna av SO₂ i regionen är mycket låga varför normen bedöms ha klarats för alla medelvärdetider år 2013.

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid, skydd av växtlighet

Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtligheten gäller i områden där det är minst 20 kilometer till närmaste tätbebyggelse eller 5

kilometer till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg. Detta värde klaras i urban bakgrundsluft.

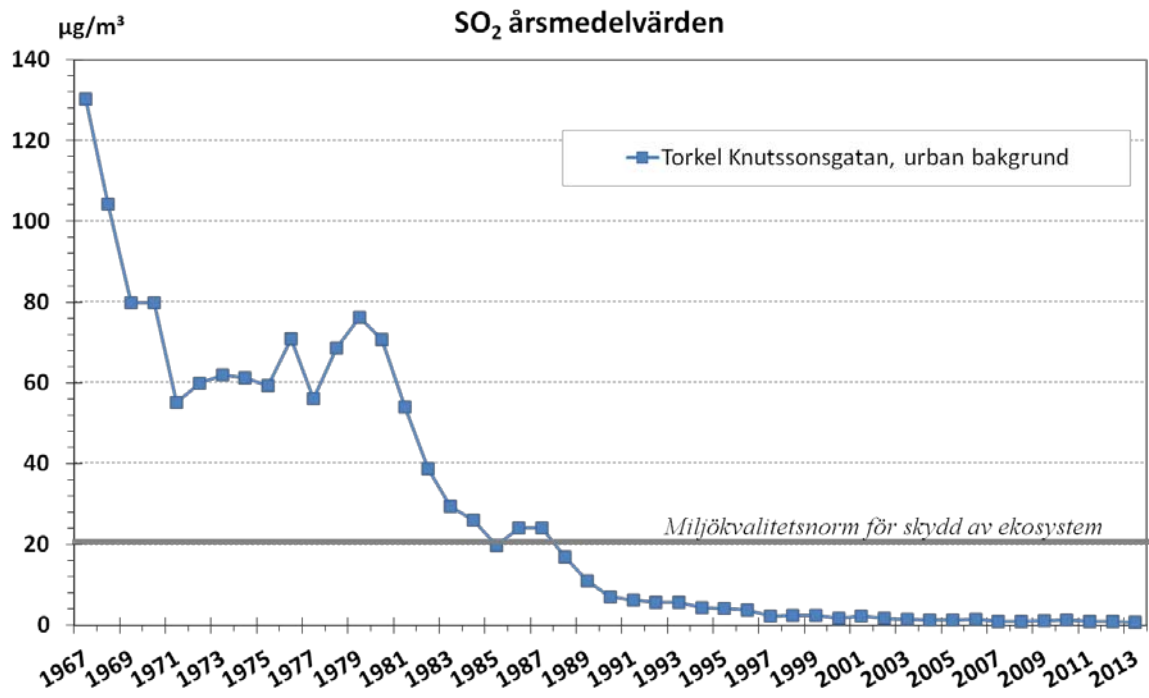
MKN SO ₂ skydd av växtlighet (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund
20	vintermedelvärde, 1 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	1,0 (2012/2013)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	0,7

Trend av svaveldioxid

Sedan slutet av 1960-talet har SO₂-halterna i den urbana bakgrundsluften i Stockholm minskat kraftigt. Denna minskning beror till stor del på sänkt svavelhalt i eldningsolja, minskad oljeförbränning samt minskad svavelhalt i fartygsbränsle. Utbyggnaden av fjärrvärme 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 halten av SO₂ i tätorter kan förväntas. Förbättringstakten bedöms dock bli betydligt blygsammare än under 1980- och 1990-talet.

Årsmedelvärdet i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssongatan i Stockholm har sedan år 2007 legat kring ca 1 µg/m³. Årets notering på 0,7 µg/m³ är det lägsta uppmätta årsmedelvärdet sedan mätningar började 1967.



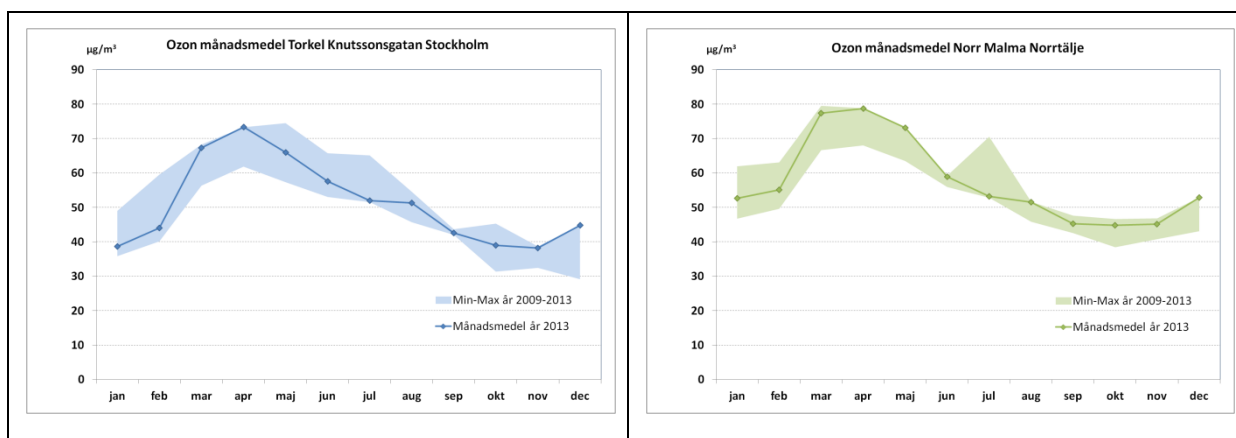
Figur 13. Trend för svaveldioxid, årsmedelvärden år 1967-2013.

Marknära ozon, O₃

Marknära ozon, O₃ 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 O₃ från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i regionen. Under våren kan även höga halter uppkomma då stratosfäriskt O₃ från de högre luftlagren blandas ner i marknivå.

Marknära O₃ mäts i urban och regional bakgrundsluft. Ozonhalterna är vanligtvis högre på landsbygden (Norr Malma) än inne i tätorten (Torkel Knutssonsgatan). I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväve-monoxid (NO) som förbrukar O₃ vid bildning av kvävedioxid (NO₂).

De uppmätta halterna av O₃ år 2013 var högre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet. De högsta månadsmedelvärdena noterades i mars och april.



Figur 14. Ozon, månadsmedelvärden år 2013. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden.

Ozon år 2013 (µg/m ³)	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
Årsmedelvärde	51	57
Högsta timmedelvärde	113 (2 jun)	136 (9 maj)
Högsta glidande 8h-medelvärde	107 (30 mar)	121 (9 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	98 (30 mar)	102 (30 mar)
Ozon, 5-års medelvärde 2009-2013	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
Årsmedelvärde	50	56

Jämförelse med miljökvalitetsnorm för ozon

Miljökvalitetsnormerna för ozon skiljer sig från de flesta övriga normer i luftkvalitetsförordningen genom att de anger nivåer som ”ska eftersträvas”. Nivåerna som ska eftersträvas för marknära ozon avser skydd av människors hälsa samt skydd av växtligheten.

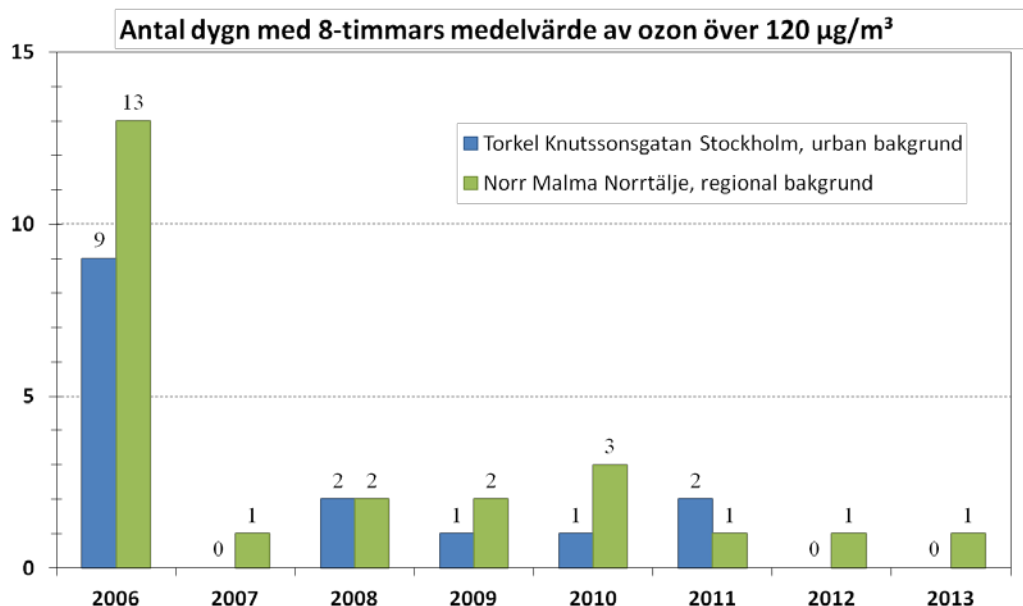
Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Det är Naturvårdsverkets uppgift att informera samt larma allmänheten vid höga ozonhalter.

Jämförelse med miljökvalitetsnorm för ozon, skydd av hälsa

Miljökvalitetsnormen för skydd av hälsa avser det högsta 8-timmarsgenomsnittsvärdet under ett dygn, och ska eftersträvas att nås från och med år 2010. Ett 8-timmarsgenomsnitt (medelvärde av de åtta senaste timmarnas uppmätta värden) ska bestämmas för varje timme. Dygnsvärdet bestäms som det högsta

av de under dygnet bestämda tjugofyra 8-timmarsgenomsnitten. Normvärdet som ska eftersträvas överskreds år 2013 i regional bakgrundsluft vid Norr Malma. Däremot klarades normen i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

MKN O ₃ skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
			Antal dygn över normvärdet	
120	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ska eftersträvas	0	1 dygn (9 maj)



Figur 15. Ozon jämfört med miljökvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2006-2013. Antal dygn med 8-timmars medelvärde över 120 µg/m³ ska vara noll om normen ska klaras.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för ozon, skydd av växtlighet (AOT40)

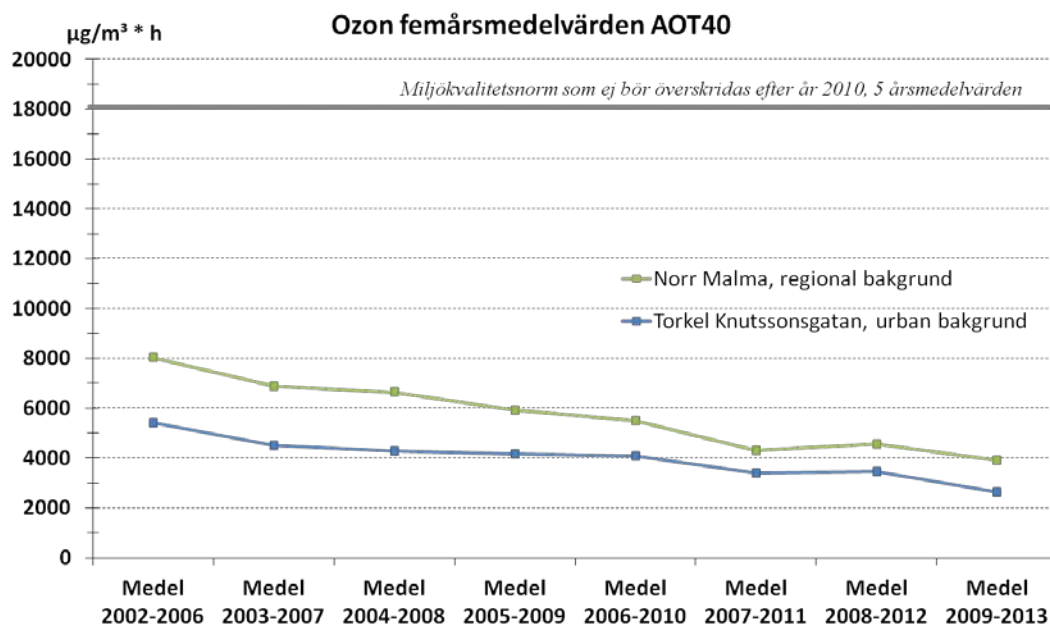
Miljökvalitetsnormen består av två olika normvärden till skydd för växtligheten. Det första ska eftersträvas att klaras år 2010 medan det andra är ett långsiktigt normvärde som ska eftersträvas från och med år 2020. År 2010 ska värdet beräknas som ett medelvärde över 5 år. År 2020 ska värdet beräknas som ett medelvärde över ett år. Under perioden 1 maj till 31 juli varje år ska det för varje timme mellan kl 8.00 och 20.00 bestämmas ett timmedelvärde för ozonhalten.

Från varje timvärde subtraheras $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Om resultatet är större än noll så ackumuleras detta värde. Alla ackumulerade värden summeras till en totalsumma för hela perioden som sedan jämförs med normen.

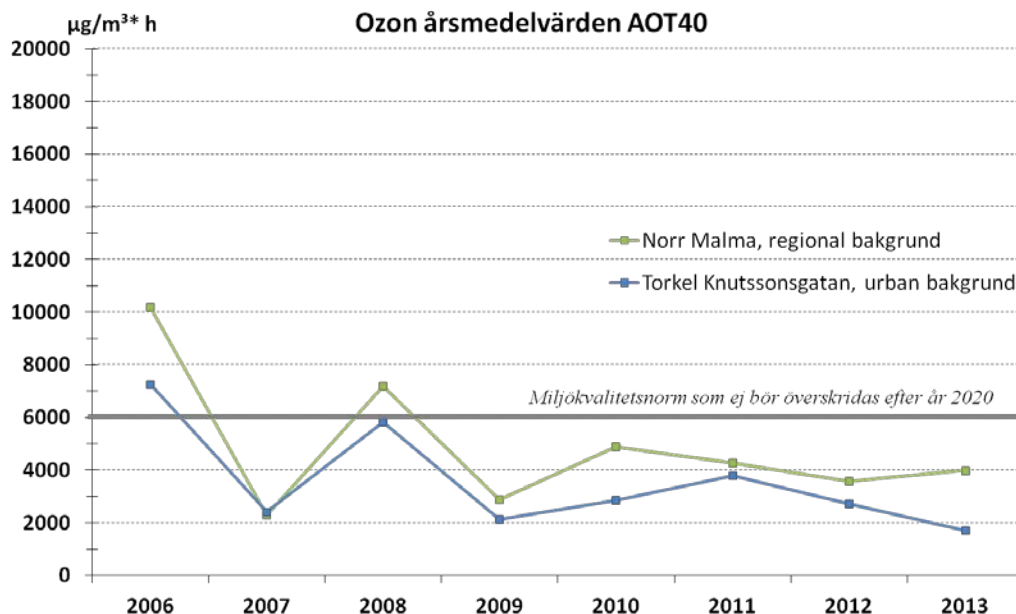
Värdet som ska eftersträvas från och med år 2010 klaras både i taknivå på Torkel Knutssongatan i Stockholm och på den regionala bakgrundsstationen i Norr Malma. Även det strängare normvärdet som ska eftersträvas från och med år 2020 klaras.

MKN O ₃ skydd av växtlighet* ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$)	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
			Värde år 2013	
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ska eftersträvas	1 704	3 988
			Medelvärde år 2009-2013	
			2 633	3 916

*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.



Figur 16. Ozon, femårsmedelvärden jämfört med normvärde till skydd för växtligheten (AOT40) som ska eftersträvas till och med den 31 december 2019.



Figur 17. Ozon, årsmedelvärden jämfört med normvärde till skydd för växtligheten (AOT40) som ska eftersträvas från och med den 1 januari 2020.

Jämförelse med miljö kvalitetsmål för ozon

I det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" finns det specifika preciseringar för marknära ozon. Miljö kvalitetsmålet för skydd för människors hälsa innebär att halten inte ska överskrida 80 µg/m³ som timmedelvärde eller 70 µg/m³ som 8-timmars medelvärde. Dessutom finns det ett miljö kvalitetsmål till skydd för växtlighet som innebär att ozonindex inte överstiger 10 000 µg/m³ under en timme beräknat som ett AOT40-värde under perioden april–september.

Miljö kvalitetsmålet för skydd för hälsa överskreds på Torkel Knutssongatan och vid Norr Malma år 2013. Både timmedelvärdena och 8-timmars medelvärdena var högre än de tillåtna gränsvärdena.

Däremot klarades miljö kvalitetsmålet för skydd av växtlighet både i taknivå på Torkel Knutssongatan och i regional bakgrundsluft vid Norr Malma.

MKM O ₃ skydd av hälsa (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrtälje regional bakgrund
			Antal överskridanden år 2013	
80	1 timme	Värdet får inte överskridas	786	1 301
70	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värdet får inte överskridas	135 dygn	177 dygn

MKM O ₃ skydd av växtlighet* (µg/m ³ *h)	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund	Norr Malma, Norrälje regional bakgrund
			Värde år 2013	
10 000	1 timme	Värdet får inte överskridas	3 299	7 803

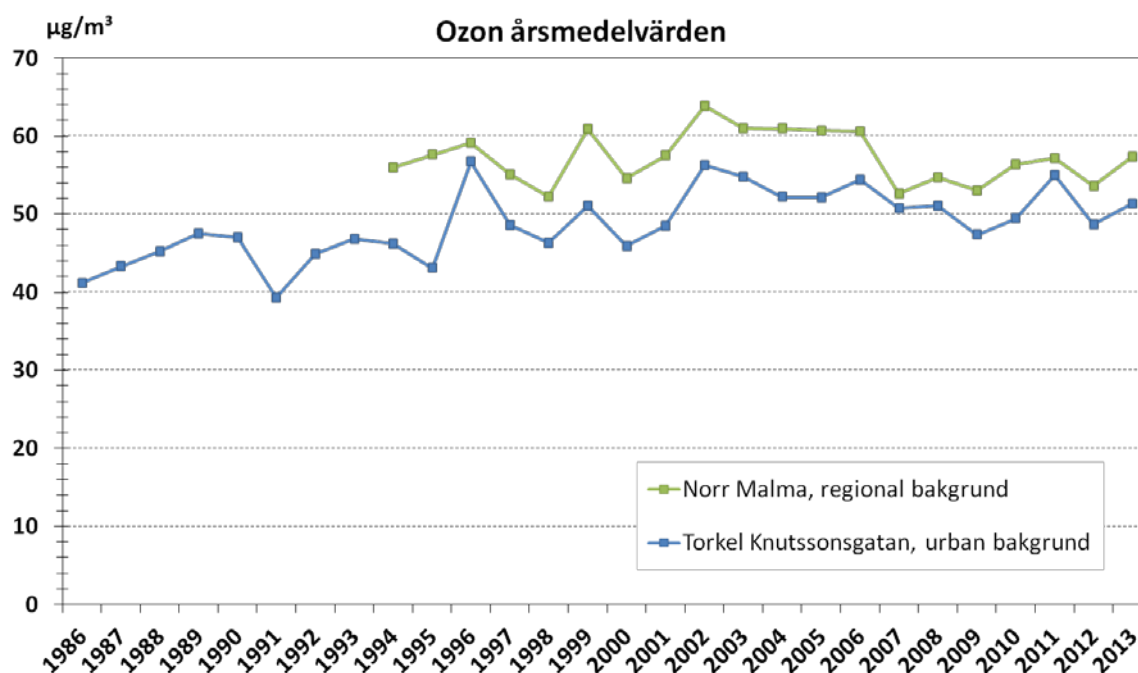
*Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över 80 µg/m³ och 80 µg/m³, kl 08-20 under perioden april t o m september.

Trend av ozon

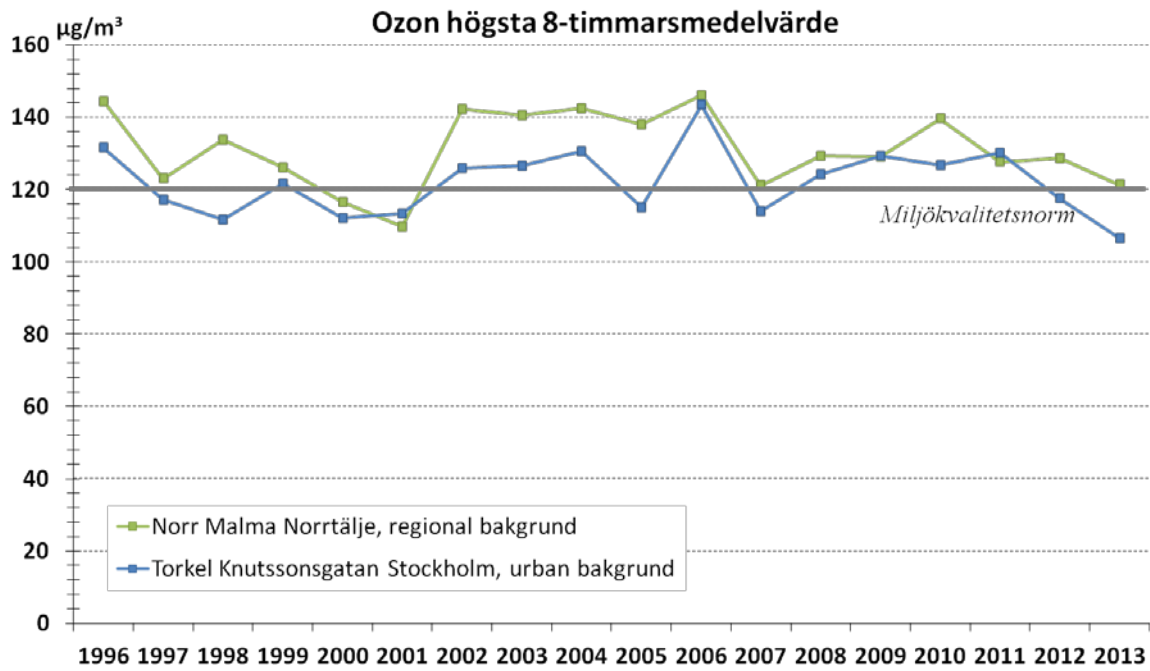
Under slutet av 1980-talet och 1990-talet uppvisade halterna av O₃ i regionen en uppåt-gående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxider i och med införandet av bättre avgasteknik. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelvärdena i urban bakgrundsluft i taknivå på Torkel Knutssongatan och i regional bakgrundsluft

vid Norr Malma. Sedan dess har de uppmätta årsmedelvärdena visat på en sjunkande trend. Årets uppmätta halter är dock högre jämfört med 2012.

Även de högsta 8-timmars-medelvärdena under ett dygn visar på en sjunkande trend, om än mindre tydlig än den för årsmedelvärden.



Figur 18. Trend för ozon, årsmedelvärden 1986-2013.



Figur 19. Ozon, högsta 8-timmars medelvärde under ett dygn 1996-2013.

Övriga ämnen som omfattas av miljökvalitetsnormer för luft

Kolmonoxid, CO

Halterna av kolmonoxid i länen är låga. De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms

innerstad visar på att miljökvalitetsnormen följs i regionen.

Bly, Pb

För bly finns en nationell miljökvalitetsnorm för årsmedelvärde till skydd för människors hälsa.

Blyhalterna i Stockholm stads bakgrundsmiljö 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 blyhalten i gatunivå på Hornsgatan i Stockholms innerstad ungefär dubbelt så hög som i taknivån.

Halterna i Stockholms innerstad utgör endast några procent av miljökvalitetsnormens värde. Miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa bedöms följas överallt i regionen.

MKN bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2004	Hornsg, Stockholm gatunivå år 2004
0,5	1 år	värde som inte får överskridas	0,003	0,007

Bensen, C₆H₆

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

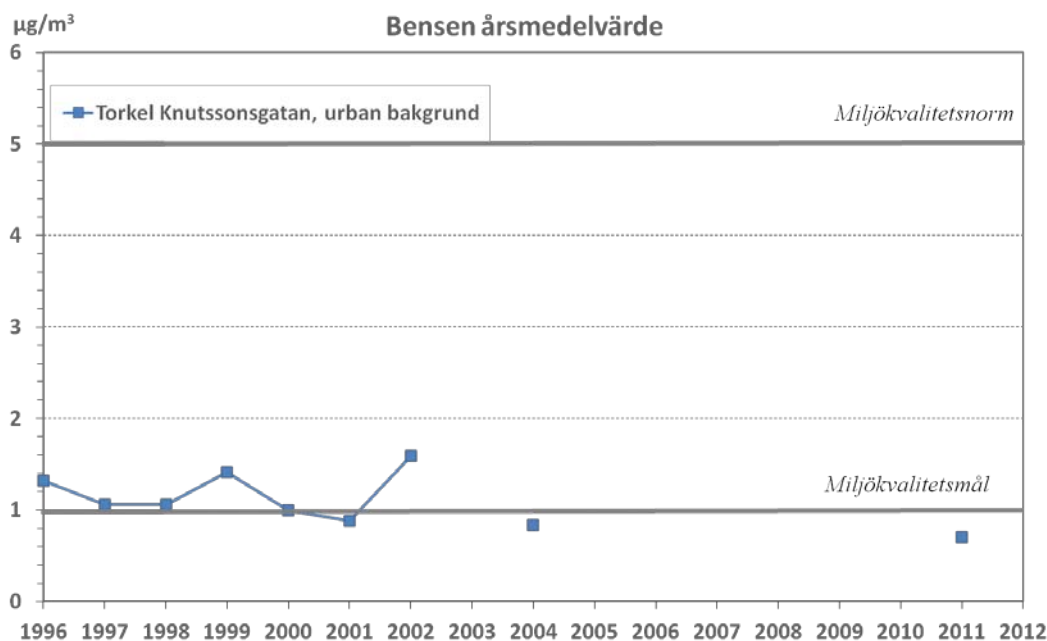
Bensen mäts inte varje år eftersom tidigare mätningar visat att halterna i regionen är relativt låga. Anledningen till de låga halterna är främst införandet av katalysatorrening på personbilar samt att bensenhalten i bensin har minskat. De senaste mätningarna har varit indikativa och inte kontinuerliga. Inga mätningar av bensen har gjorts i år, utan de senaste mätningarna utfördes år 2011.

För bensen finns en nationell miljökvalitetsnorm till skydd för människors hälsa. Utifrån mätningar 2011 samt den kartläggning som gjordes 2003 bedöms att miljökvalitetsnormen för bensen följs i regionen.

För bensen finns det också ett miljö-kvalitetsmål som ska nås senast år 2020. Mätningarna under 2011 visar på att miljö-kvalitetsmålet klaras i urban bakgrundsluft, men inte i gatumiljö i Stockholm.

MKN bensen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2011
5	1 år	värde som inte får överskridas	0,7

MKM bensen ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2011
1,0	1 år	värde som inte får överskridas	0,7



Figur 20. Bensen, årsmedelvärden 1996-2011.

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

För bens(a)pyren finns en miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde. Normen är en så kallad bör-norm som innebär att man ska eftersträva att halten i utomhusluften ej överskrider de uppsatta normvärdena efter 31 december år 2012. Under 2010 (våren och hösten) och 2011 (våren) genomfördes indikativa mätningar av bens(a)pyren i taknivå

på Torkel Knutssongatan och i gatunivå på Horngatan. Utifrån dessa mätningar samt en kartläggning av bens(a)pyrenhalter i Stockholms- och Uppsala län samt tätorterna Gävle och Sandviken från 2008 bedöms att miljö kvalitetsnormen för bens(a)pyren till skydd för människors hälsa följs i regionen.

För det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" finns en specifikt precisering för bens(a)pyren. Halten $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde ska underskridas till år 2020. De uppmätta halterna i gatunivå på Hornsgatan 2010-2011 översteg miljö kvalitetsmålet. medan halterna i taknivå på Torkel Knutssongatan låg under gränsen för miljö kvalitetsmålet.

MKN bens(a)pyren (ng/m ³)	Medel- värdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2010-2011	Hornsg, Stockholm gatunivå år 2010-2011
1,0	1 år	värde som ska eftersträvas	0,08*	0,20*

* Mätningarna genomfördes som veckoprover under våren och hösten 2010 samt våren 2011.

MKM bens(a)pyren (ng/m ³)	Medel- värdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2010-2011	Hornsg, Stockholm gatunivå år 2010-2011
0,1	1 år	värde som inte får överskridas	0,08*	0,20*

* Mätningarna genomfördes som veckoprover under våren och hösten 2010 samt våren 2011.

Arsenik, kadmium och nickel

Arsenik, kadmium och nickel är liksom bly partikelbundna metaller. De förekommer till största delen i den fina partikelfractionen (< 1 µm).

För arsenik, kadmium och nickel i luften finns en miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde. Normen innebär att man skall eftersträva att halten i utomhusluften ej överskrider de uppsatta normvärdena efter 31 december år 2012.

En kartläggning av förhållandena i länen utfördes under 2008 ("Kartläggning av arsenik-

kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner", LVF 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 miljö kvalitetsnormen överskrids i länen eller i Sandviken och Gävle.

Ämne	MKN (ng/m ³)	Medel- värdestid	Anmärkning	Torkel Kn, Stockholm urban bakgrund år 2004	Hornsg, Stockholm gatunivå år 2004
Arsenik	6	1 år	värde som ska eftersträvas	0,9	1,0
Kadmium	5	1 år	värde som ska eftersträvas	0,11	0,12
Nickel	20	1 år	värde som ska eftersträvas	2,3	2,9

Meteorologi

År 2013 blev ett relativt torrt år. Speciellt mars var mycket torr. Vid SMHI:s station i Uppsala uppmättes endast 1 mm nederbörd. Årets temperaturer låg kring det normala jämfört med de senaste 20 åren. Mars blev ovanligt kall, medan december bjöd på mycket mildt väder. Våren lät vänta på sig till mitten av april, vilket är en månad senare än normalt. Året bjöd på fyra namngivna stormar; Simone i oktober, Hilde i november samt Sven och Ivar i december. Hilde och Ivar drabbade främst mellersta Norrland och Simone och Sven berörde främst södra Sverige. December blev årets i särklass blåsigaste månad. Sett över hela året låg de uppmätta vindhastigheterna kring flerårsgenomsnittet.

Vintern

Januari hade en mycket mild inledning och avslutning, men däremellan rådde högttrycksläge med kallt och förhållandevis soligt väder. Februari dominerades av kraftiga temperatursvängningar och medeltemperaturen för månaden blev nära den normala.

Våren

Mars blev ovanligt kall och upplevdes nog av många som en förlängning av vintern. Månaden var också ovanligt torr och solig. I Stockholm, en av SMHI:s allra längsta mätserie med solskensmätningar sedan 1908, noterades nya rekord i mars både vad gäller antal solskenstimmar och globalstrålning. Även april blev inledningsvis kall, inte förrän i

mitten av månaden infann sig våren med värmen. Maj inleddes svalt, men avslutningen blev riktigt varm.

Sommaren

Juni präglades av ostadigt väder och överlag föll det mer nederbörd än normalt. Juli blev sedan nederbördsfattig och relativt solig, vilket uppskattades av många semesterfirare. Även augusti bjöd på rätt fint semesterväder med mer sol, mindre regn och varmare temperaturer än flerårsgenomsnittet.

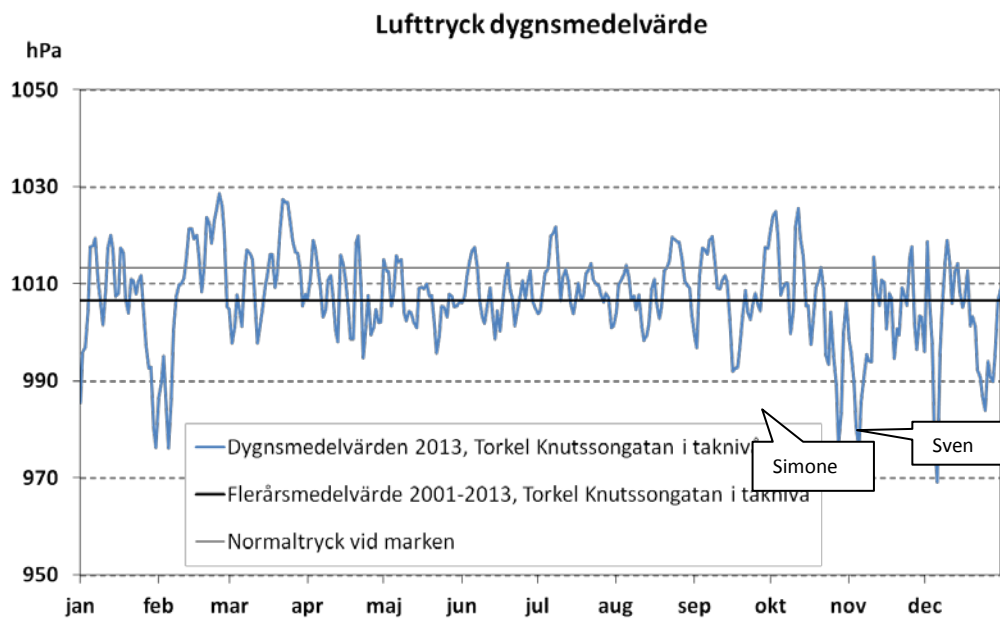
Hösten och förvintern

September började varmt, men i mitten av månaden slog temperaturen om och det blev med ens höst. Oktober bjöd på brittsommar med temperaturer kring 16-17 °C den 7-8. Den 28-29 oktober härjade stormen Simone i Götaland. När Simone nådde östra Svealand var hon försvagad, men gav ändå upphov till blåsig väder. November bjöd på tämligen typiskt väder för årstiden med många lågtrycks- och nederbördsområden. Stormlågtrycket Hilde som främst drabbade mellersta Norrland gav visst avtryck i form av vindbyar på uppemot 16 m/s. December blev sedan en mycket blåsig månad. Den var dessutom varm och ganska regnig. Större delen av månaden hade barmark. De högsta vindhastigheterna uppmättes den 1 och 22 december i samband med lågtryckspassager. Även i samband med stormarna Sven och Ivar registrerades ovanligt blåsig väder.

Luftryck

Lågtryck präglade inledningen och avslutningen av januari, men däremellan var det högtrycksväder. Även februari och mars hade längre perioder med högtryck. Sedan följde våren och sommaren där perioder med högtryck avlöstes med lågtryckspassager. Andra delen av augusti dominerades av högtrycksbetonat väder, men ett lågtryck med kraftigt regn sattes punkt för månaden. September inleddes med värme och högtryck, men i mitten av månaden slog vädret om och hösten gjorde entré. Liksom september inleddes oktober med högtrycksväder, men

ostadigare väder följde. I lågtryckens bakvatten fördes varm luft in och vi fick en riktigt brittsommar. I slutet av oktober passerade stormen Simone. November bjöd på tämligen typiskt väder för årstiden med många passerande lågtrycks- och nederbördsområden. I samband med att stormen Sven den 6 december passerade rakt över östra Svealand uppmättes årets lägsta luftryck. Frånsett ett par dagar med högtryck efter Sven präglades resten av december av lågtryck, blåst och mildt väder.



Figur 21. Luftryck ovan tak vid Torkel Knutssongatan på Södermalm, dygnsmedelvärden år 2013. Trycket är inte justerat till havsytans nivå.

Temperatur

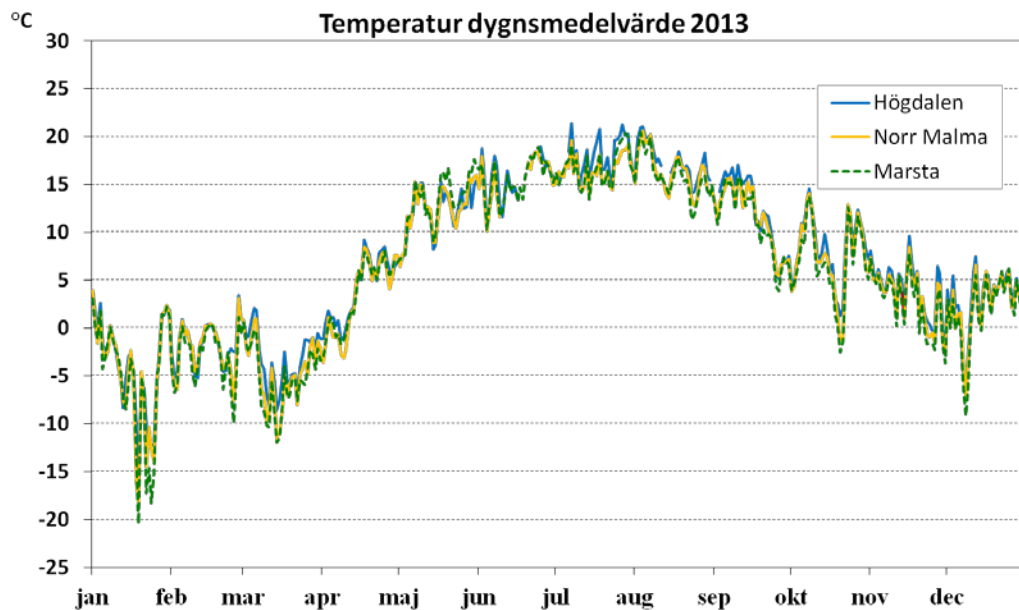
Temperatur år 2013 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Torkel Kn (20 m)	7,6	26,9 (7 jul)	-15,6 (19 jan)	7,5 (1984-2013)*
Högdalen (5 m)	6,9	26,9 (26 jul)	-16,7 (19 jan)	7,1 (1989-2013)
Norr Malma (2 m)	6,3	27,2 (7 jul)	-24,5 (19 jan)	6,3 (1994-2013)
Marsta (2 m)	6,2	28,3 (27 jul)	-27,9 (19 jan)	6,2 (1998-2013)

* masten nedmonterad under 2005.

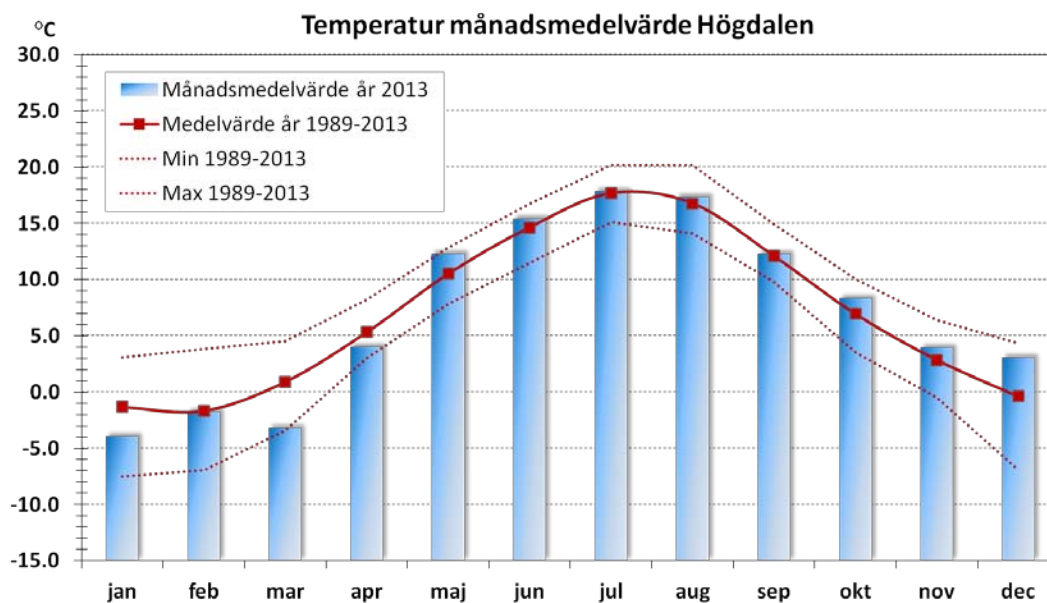
Januari och mars var kallare än normalt och blev årets kallaste månader. Årets varmaste temperatur uppmättes i juli. Sammantaget blev 2013 ett medelår vad det gäller temperaturen.

Årets början var relativt mild, men andra halvan av januari blev rejält kall. Årets kallaste temperaturer uppmättes den 19 januari vid samtliga fyra mätstationer. Den kalla avslutningen innebar att januari blev kallare än normalt. Februari blev normalvarm, medan mars blev en mycket kall månad. Mätstationen vid Marsta registrerade bara ett dygn med en medeltemperatur över 0 °C under hela mars, vilket är ovanligt. Som helhet blev mars den kallaste månaden sedan 2006. April inleddes med fortsatt kyla, under första halvan av månaden låg dygnsmedeltemperaturen konstant under 5 °C. Våren anlände i mitten av april, vilket är en månad senare än vanligt. Maj blev en varm månad med många dagar med temperaturer över 20 °C. Vid Norr Malma

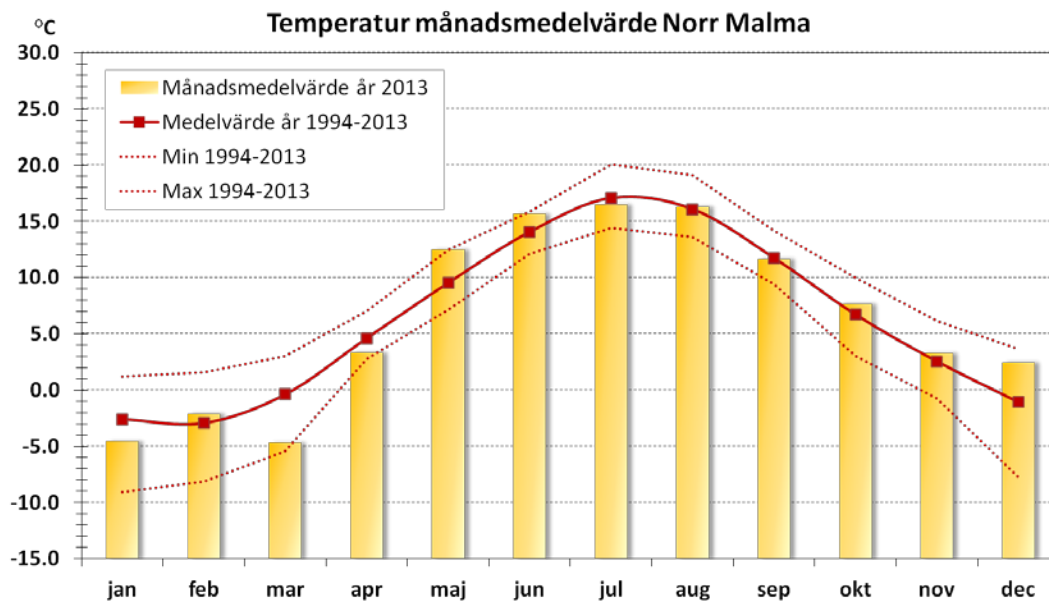
och Marsta blev det den varmaste majmånaden sedan mätningarna började. I Högdalen var dock årets maj något kallare än rekordvärmen i maj 1992. Juni blev något varmare än normalt medan juli och augusti låg kring flerårsgenomsnittet. Årets högsta temperaturer uppmättes den 7 juli på Torkel Knutssongatan och vid Norr Malma, den 26 juli i Högdalen och den 27 juli vid Marsta. Sommarvärmen höll i sig en bit in i september, men i mitten av månaden i samband med ett omfattande regnområde slog vädret om och det blev betydligt kallare. Oktober inleddes kallt, medan sedan svängde temperaturen mycket och ofta. Vi fick uppleva en riktig brittsommar, med temperaturer uppemot 16-17 °C kring Brittadagen den 7 oktober. Sammantaget blev oktober en ganska normal månad. November var mild, men den kalla avslutningen innebar månadstemperaturer kring genomsnittet. December präglades av lågtryck och sydvästvindar och blev mycket varm.



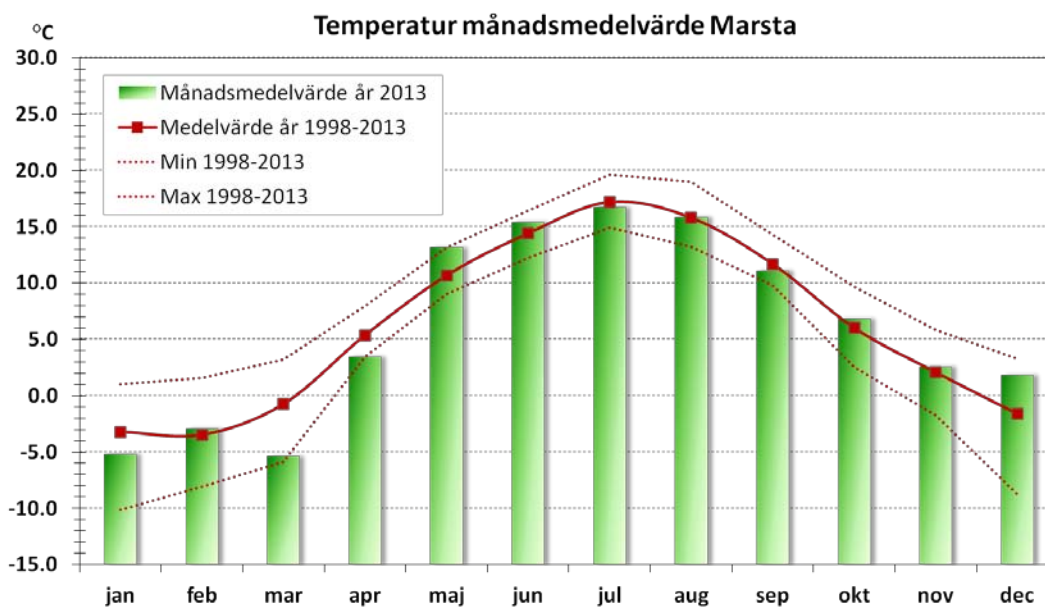
Figur 22. Temperatur, dygnsmedelvärden år 2013.



Figur 23. Temperatur Högdalen, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 24. Temperatur Norr Malma, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.

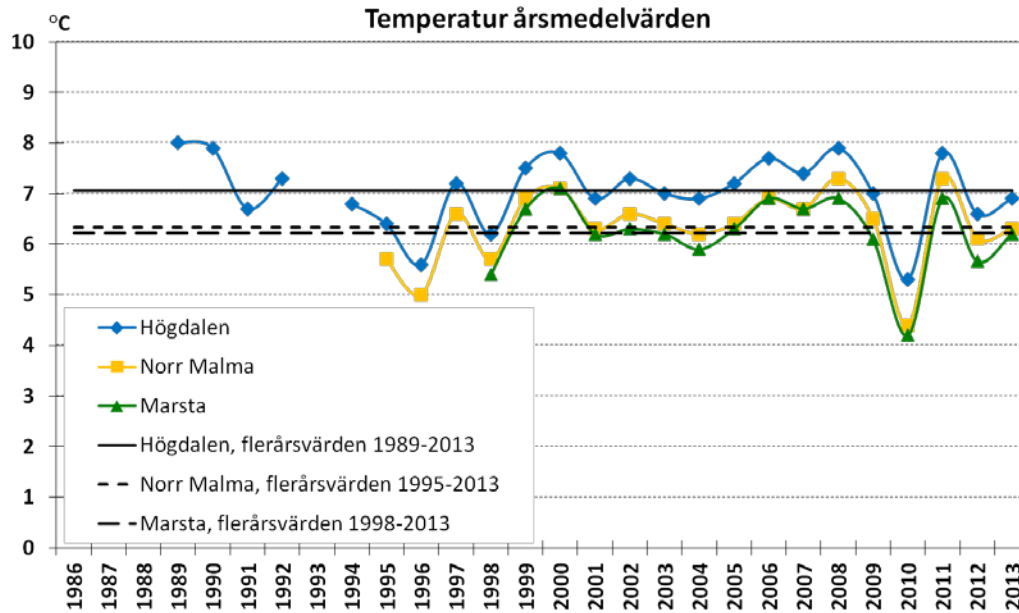


Figur 25. Temperatur Marsta, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.

Trend temperatur

Årets medeltemperatur blev något varmare jämfört med förra året.

Medeltemperaturen hamnade kring flerårsgenomsnittet.

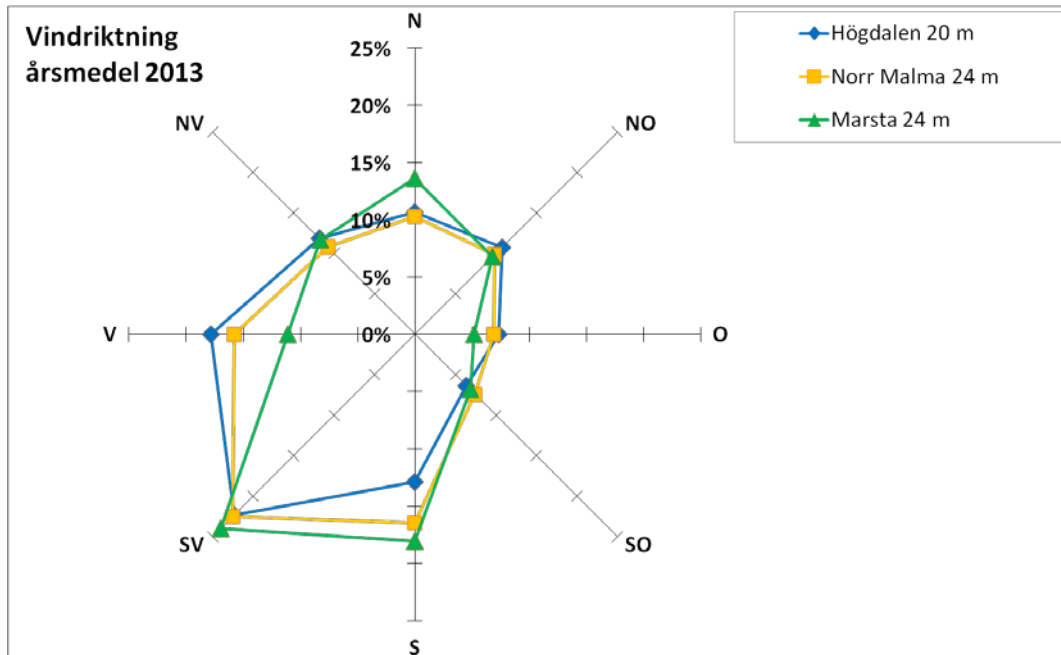


Figur 26. Trend temperatur, årsmedelvärden 1986-2013.

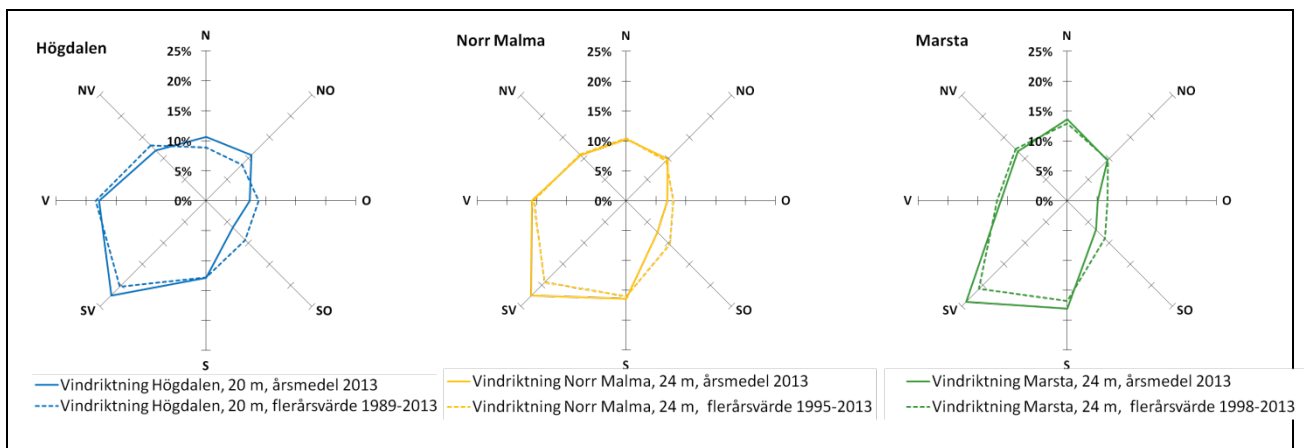
Vindriktning

I Sverige är vindriktningen oftast mellan väst och syd, vilket också återspeglas i de uppmätta vindriktningarna på de meteorologiska mätstationer år 2013. Omkring hälften av årets alla timmar förekom vindar

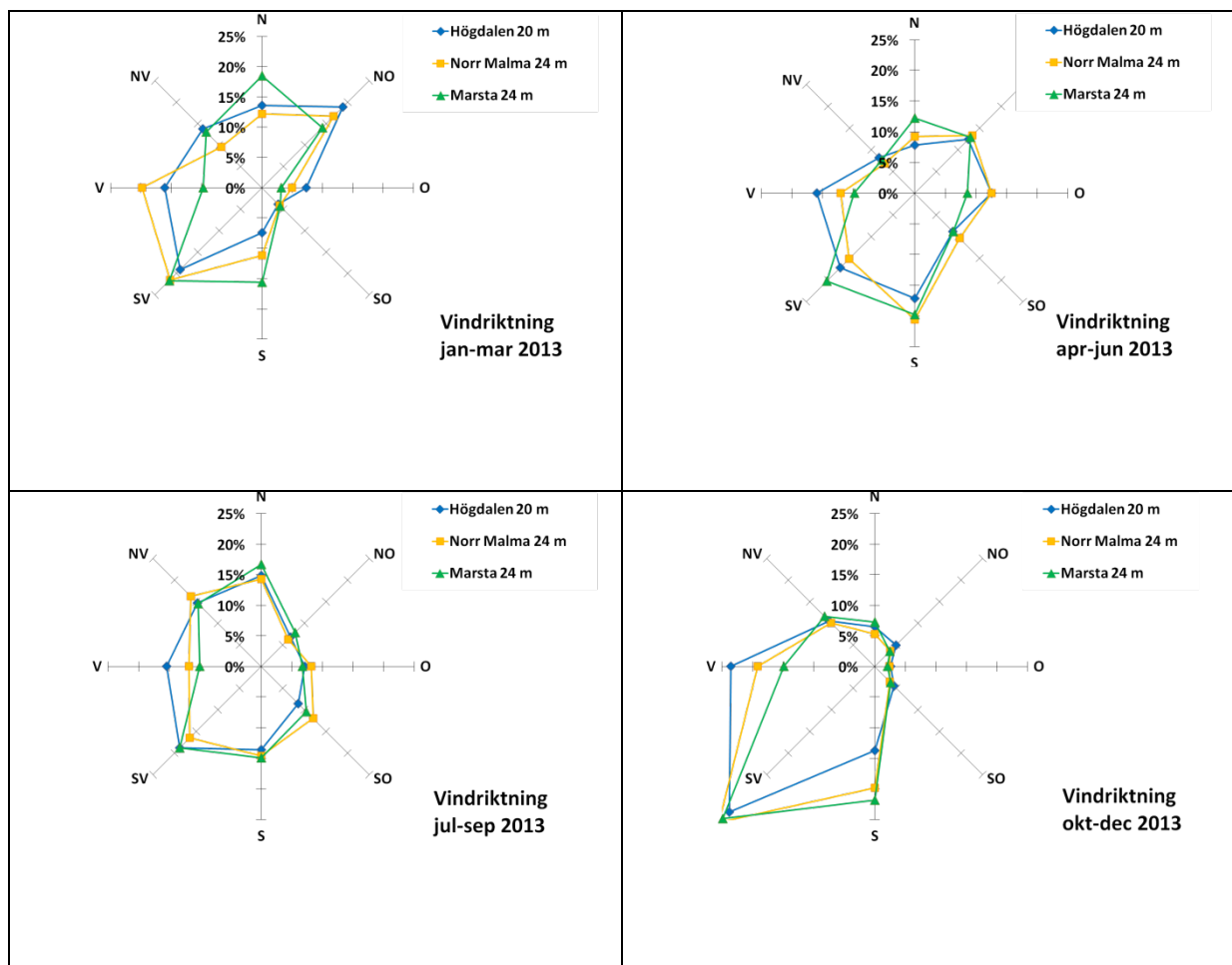
från väst till syd. Vid samtliga meteorologiska stationer var sydvästvindar vanligast. Jämfört med flerårsgenomsnittet var frekvensen av sydvästliga vindar något högre 2013 än normalt.



Figur 27. Vindriktning, medelvärden för år 2013.



Figur 28. Vindriktning år 2013, jämförelse med flerårsvärde.



Figur 29. Vindriktning år 2013, medelvärden för kvartal.

Vindhastighet

Vindhastighet år 2013 (meter över mark)	Årsmedel (m/s)	Högsta dygnsmedel (m/s)	Högsta timmedel (m/s)	Högsta vindby (m/s)	Flerårigt medel (m/s)
Södermalm (32 m)	3,5	7,5 (1 dec)	10,4 (3 mar)	23,5 (1 dec)	3,5 (1984-2013)*
Högdalen (20 m)	3,1	7,0 (1 dec)	12,2 (3 mar)	24,0 (3 mar)	3,3 (1989-2013)
Norr Malma (24 m)	3,2	6,6 (23 jul)	10,8 (13 dec)	20,9 (3 mar)	3,2 (1995-2013)
Marsta (24 m)	3,9	8,7 (22 dec)	13,5 (22 dec)	19,9 (22 dec)	3,9 (1998-2013)

*masten nedmonterad under 2005.

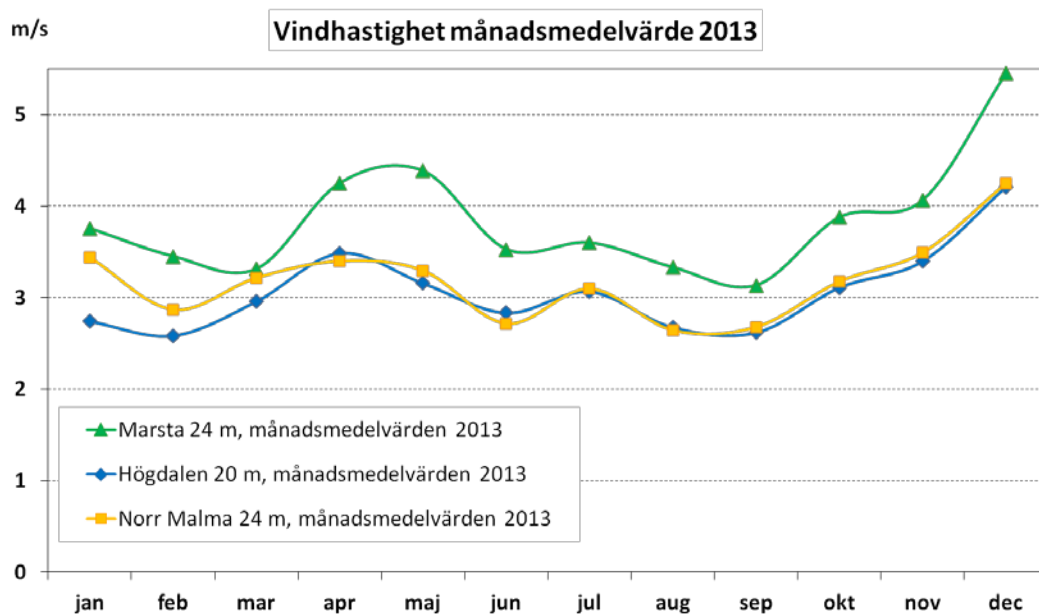
Årets medelvindhastigheter låg kring flerårsgenomsnittet. December blev årets i särklass blåsigaste månad. Sverige drabbades under hösten och vintern av inte mindre än fyra namngivna stormar: Simone i oktober, Hilde i november samt Sven och Ivar i december. Värst drabbades södra Sverige och mellersta Norrland. Vid luftvårdförbundets meteorologiska mätstationer registrerades årets högsta vindhastigheter i samband med andra lågtryckspassager.

Januari hade en längre perioden i mitten av månaden med soligt högtrycksväder, vilket gjorde att medelvindhastigheterna hamnade under flerårsgenomsnittet. Även februari hade lägre vindhastigheter än vanligt. Mars dominerades av kallt högtrycksväder och blev mindre blåsig än normalt. Men helt utan lågtryck var givetvis inte månaden. Den 3 mars passerade ett intensivt lågtryck med kraftiga vindar som följde. På Södermalm i Stockholm uppmättes vindbyar på över 20 m/s och i Högdalen i södra Stockholm förkom vindbyarna på 24 m/s.

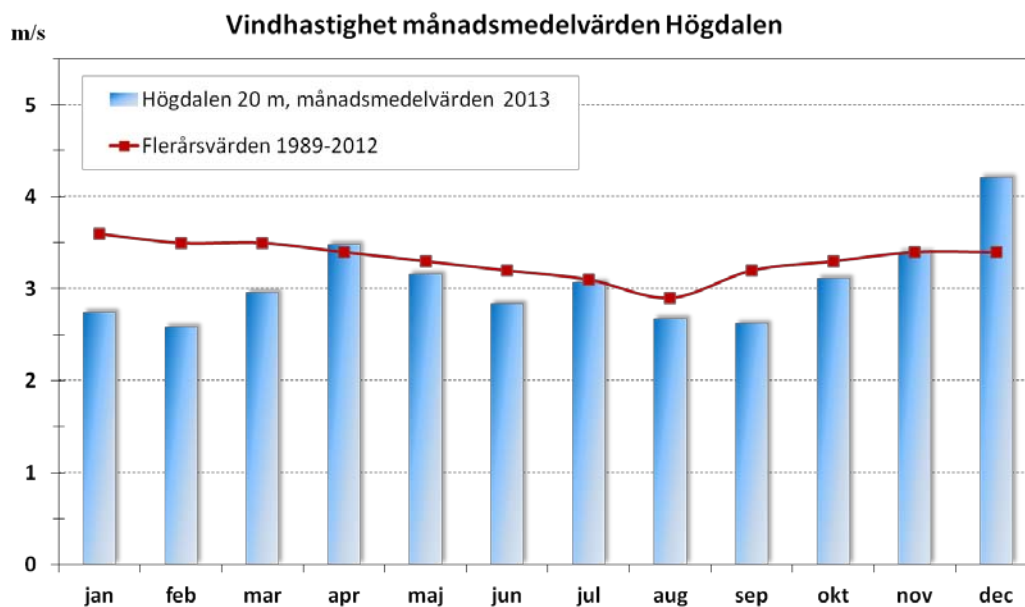
Första halvan av april var högtrycksbetonad och kylig, medan andra hälften var varmare, ostadigare och blåsigare. Både april och maj hade vindhastigheter över eller kring flerårsgenomsnittet. Av sommarmånaderna var det juli som var blåsigast. Ett djupt lågtryck över västra Ryssland förorsakade kraftig nordvind den 23. Juni och augusti hade vindhastigheter under det normala. September blev en månad med relativt låga

vindhastigheter och hamnade en bra bit under flerårsgenomsnittet. I oktober och var vindhastigheterna kring det normala. Den 28-29 oktober härjade stormen Simone i Götaland. När Simone nådde östra Svealand var hon försvagad, men gav ändå upphov till blåsig väder. På Södermalm i Stockholm uppmättes vindbyarna som låg upp mot 14 m/s. November bjöd på tämligen typiskt väder för årstiden med många lågtrycks- och nederbördsområden. Stormlågtrycket Hilde den 16 - 17 november som främst drabbade mellersta Norrland gav visst avtryck i form av vindbyar på uppemot 16 m/s. De högsta vindhastigheterna på uppemot 19 m/s registrerade dock i samband med ett annat lågtryck i slutet av november. December blev sedan en mycket blåsig månad. Blåsigaste var det den 1 och 22 december. Även i samband med Sven och Ivar, den 6 och 12 uppmättes höga vindhastigheter.

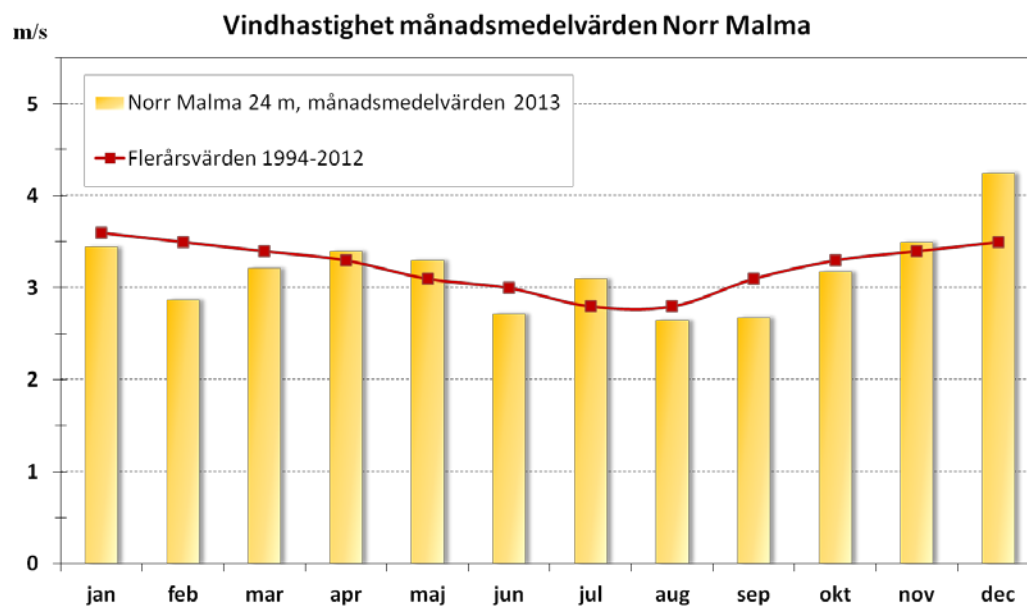
Låga vindhastigheter inverkar negativt på utvädringen av luftföroreningar och leder till en försämrad luftföroreningssituation. Särskilt under vintern kan inversioner och låga vindhastigheter bidra till höga halter av luftföroreningar. Under sommaren är utsläppen t ex från vägtrafiken och energiförbränning ofta lägre, vilket gör att luftmiljön blir mindre känslig för dålig utvädring och cirkulation. Under 2013 hade vintermånaderna januari och februari vindhastigheter under flerårsgenomsnittet, medan december blev rejält blåsig.



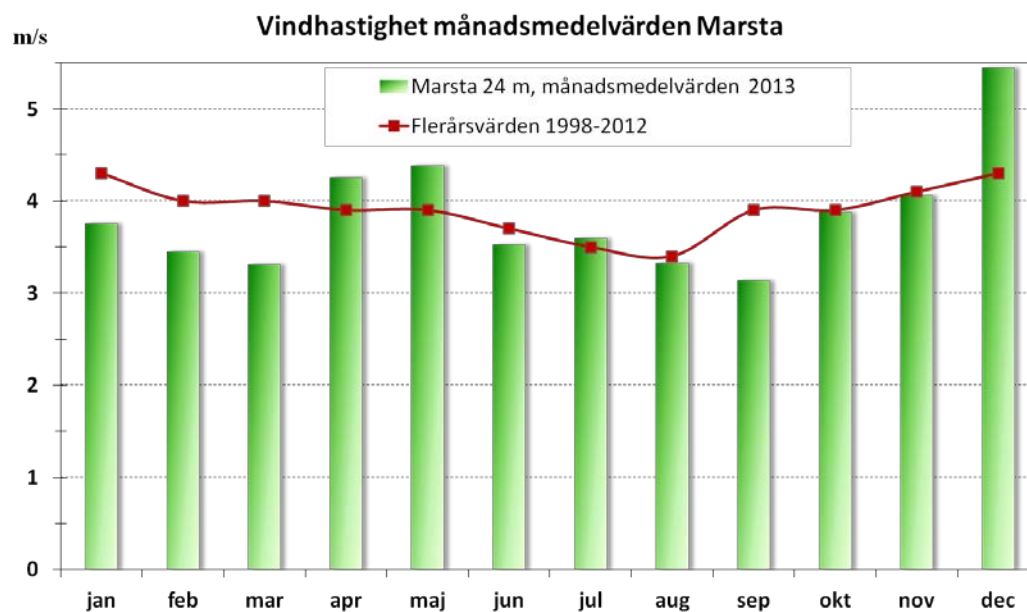
Figur 30. Vindhastighet, månadsmedelvärden år 2013.



Figur 31. Vindhastighet Högdalen, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 32. Vindhastighet Norr Malma, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.

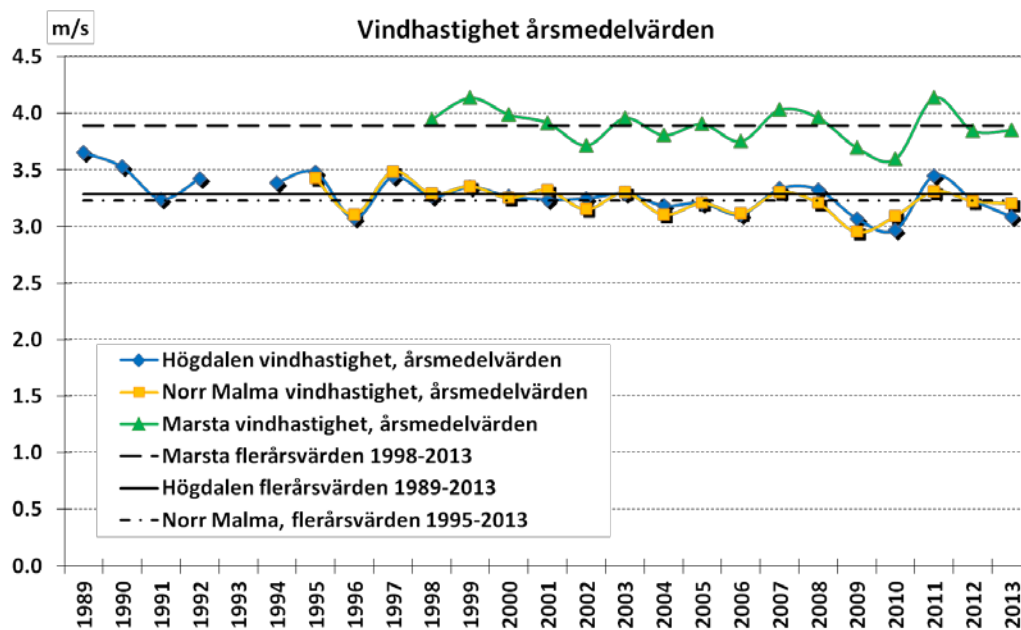


Figur 33. Vindhastighet Marsta, månadsmedelvärden år 2013, jämförelse med flerårsvärden.

Trend vindhastighet

Till skillnad från 2011 som var ett mycket blåsigt år, låg årets medelvindhastigheter kring flerårsgenomsnittet vid samtliga mätstationer. Året bjöd på fyra stormar, men de drabbade

framförallt södra Sverige och mellersta Norrland och gav inga större avtryck i mätserierna.



Figur 34. Trend vindhastighet, årsmedelvärden 1989-2013.

Nederbörd

2013 blev ett relativt torrt år. Framförallt mars blev en torr månad med bara några enstaka millimeters nederbörd. Inga nya rekord sattes dock, eftersom det 1964 registrerades 0 millimeters nederbörd i både Stockholm och Uppsala.

I januari var det torrare än normalt i Stockholm, Uppsala och Svenska Högarna, medan det i Gävle föll mer nederbörd än vanligt. Februari blev lite nederbördsrikare än genomsnittet. Den kalla och högtrycksbetonande marsmånaden gav mycket små mängder nederbörd och blev årets torraste månad. Minst nederbörd fick Uppsala som bara registrerade 1 mm. Det torra marsvädet bidrog till att årets uppmätta halter av PM10 blev ovanligt höga på Turingegatan i Södertälje och E4 Häggvik i Sollentuna. Vid Essingeleden i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala var däremot inte halterna av PM10 högre jämfört med senaste 5 åren.

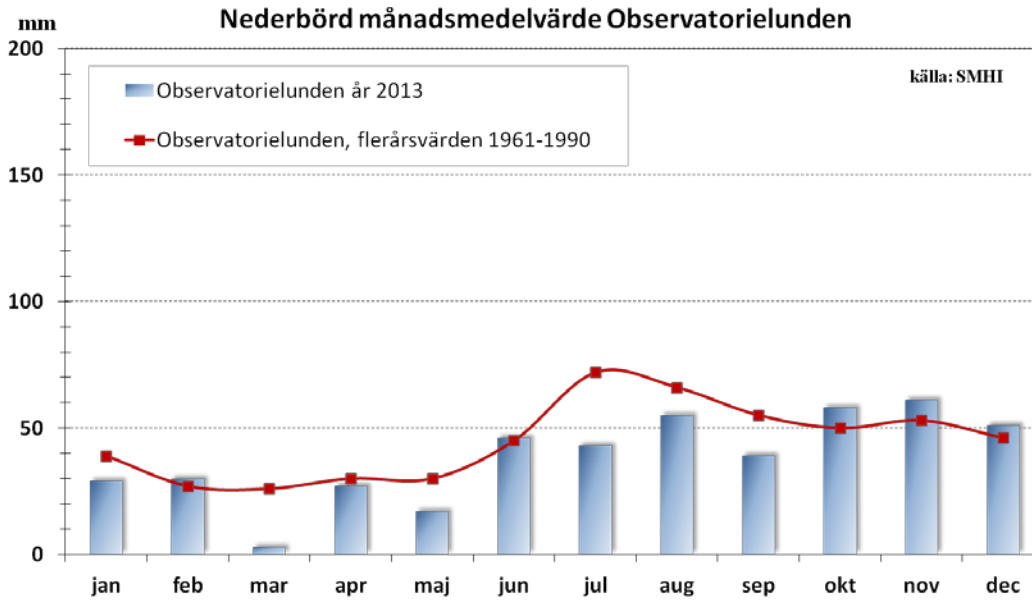
I april låg den uppmätta nederbörden kring flerårsgenomsnittet, medan maj var en relativt torr månad.

Juni blev en blöt månad. En kamp mellan en varm luftmassa i öster och en svalare i väster böljade fram och tillbaka över Sverige. I frontzonen mellan luftmassorna bildades nederbördsområden och i den svalare luftmassan var vädet ofta präglad av skurar med inslag av åska. Den 9 juni orsakade ett kraftigt åskväder bränder, strömavbrott och tågförseningar när det drog fram över östra Svealand. I Uppsala blev juni årets regnigaste månad. Sommaren blev sedan relativt regnfattig med mindre nederbörd än normalt i både juli och augusti.

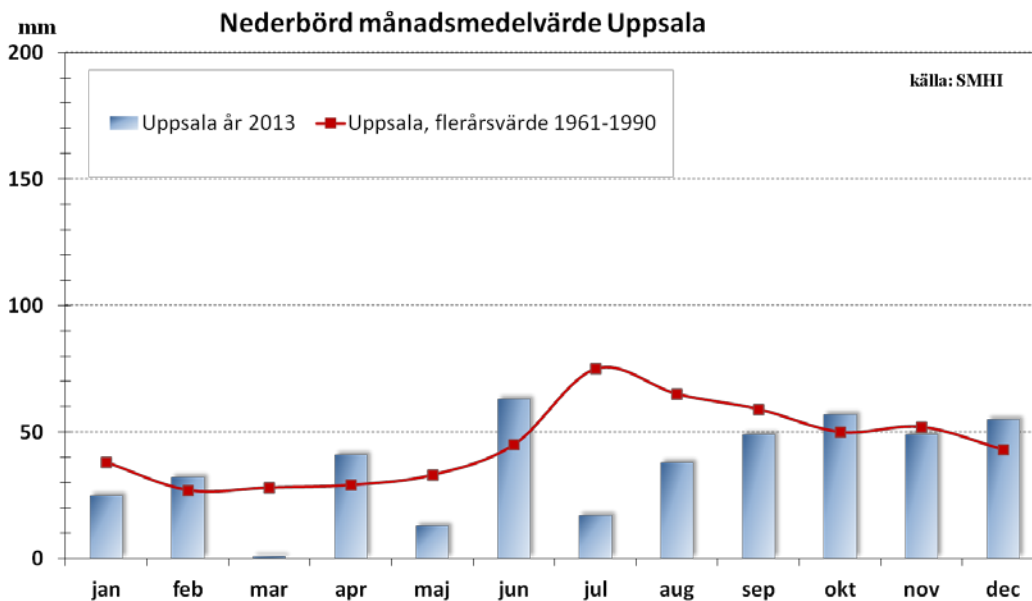
Med undantag från Svenska Högarna så blev även september torrare än normalt. Under oktober, november och december var nederbörds mängden normal vid alla stationer förutom Gävle - Åbyggeby som uppmätte ovanligt lite nederbörd i oktober och november.

Nederbörd år 2013 (källa SMHI)	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)	Max årsnederbörd sedan 1901 (mm)
Observatorielunden	459	61 (nov)	539	801
Uppsala	440	63 (jun)	544	715
Svenska Högarna	408	65 (sep)	447	672
Gävle-Åbyggeby	496	70 (aug)	642	887

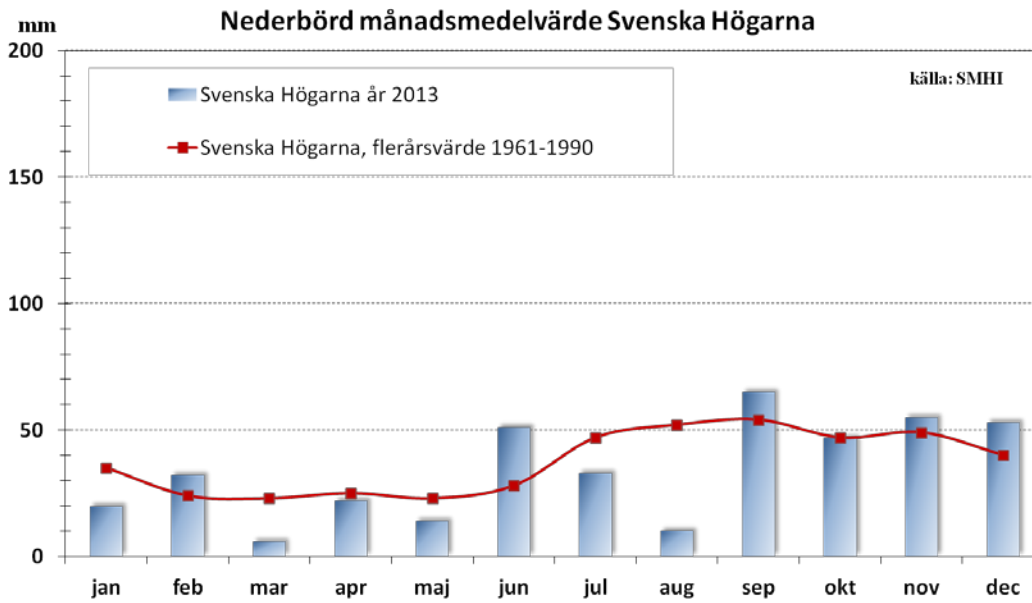
Största nederbörds mängder LVF:s stationer år 2013	Högsta dygnsvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen	23,8 (10 jul)	6,9 (16 sep)
Norr Malma	16,2 (3 jun)	8,4 (3 jun)
Marsta	13,0 (9 jun)	10,0 (9 jun)



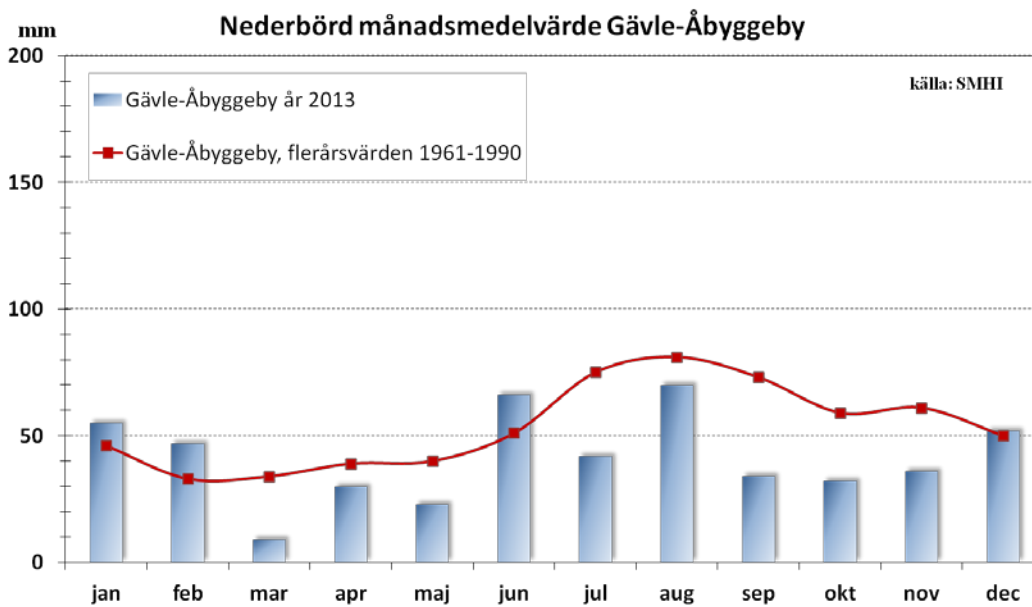
Figur 35. Nederbörd Observatorielunden, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



Figur 36. Nederbörd Uppsala, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



Figur 37. Nederbörd Svenska Högarna, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

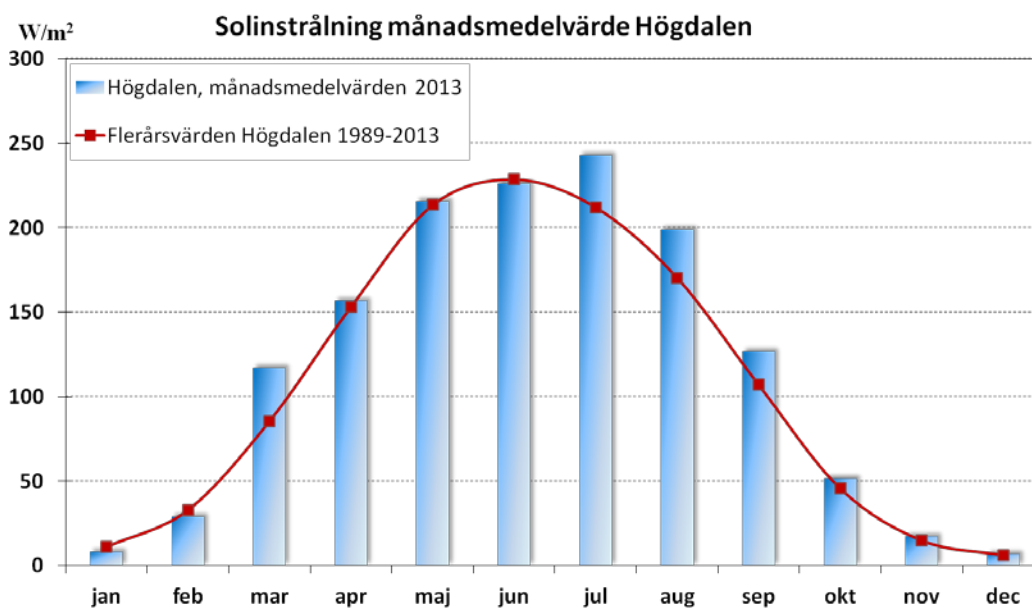


Figur 38. Nederbörd Gävle-Åbyggeby, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

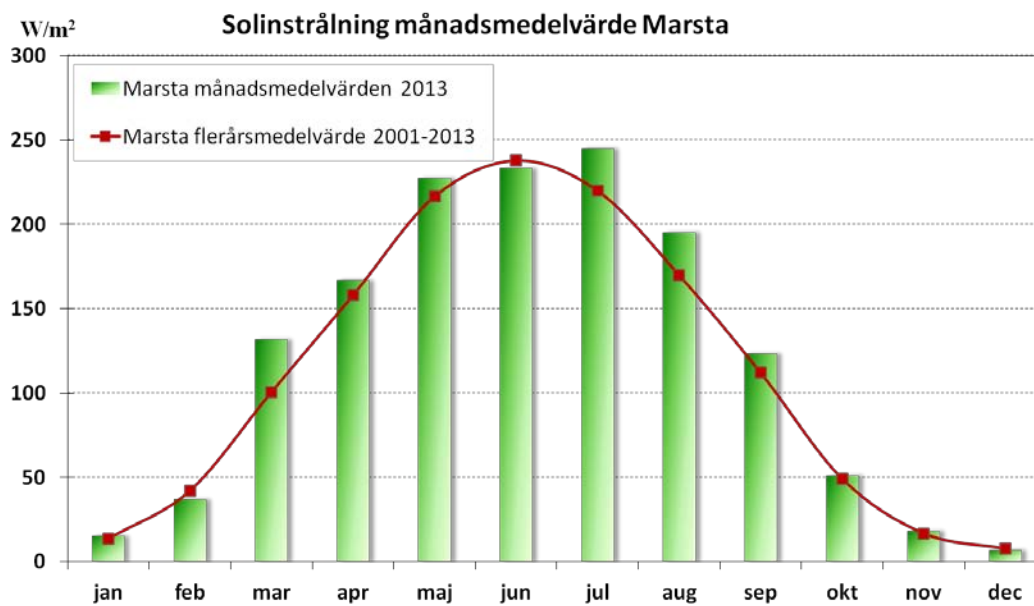
Solinstrålning

Solinstrålningen påverkas av molnigheten. Den har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar även hur snabbt vägbanorna torkar upp, och har därmed stor påverkan på halten av partiklar, PM10 under senvintern och tidig vår. Under våren stack mars ut som en mycket solig månad och hade betydligt mer solinstrålning än flerårsgenomsnittet.

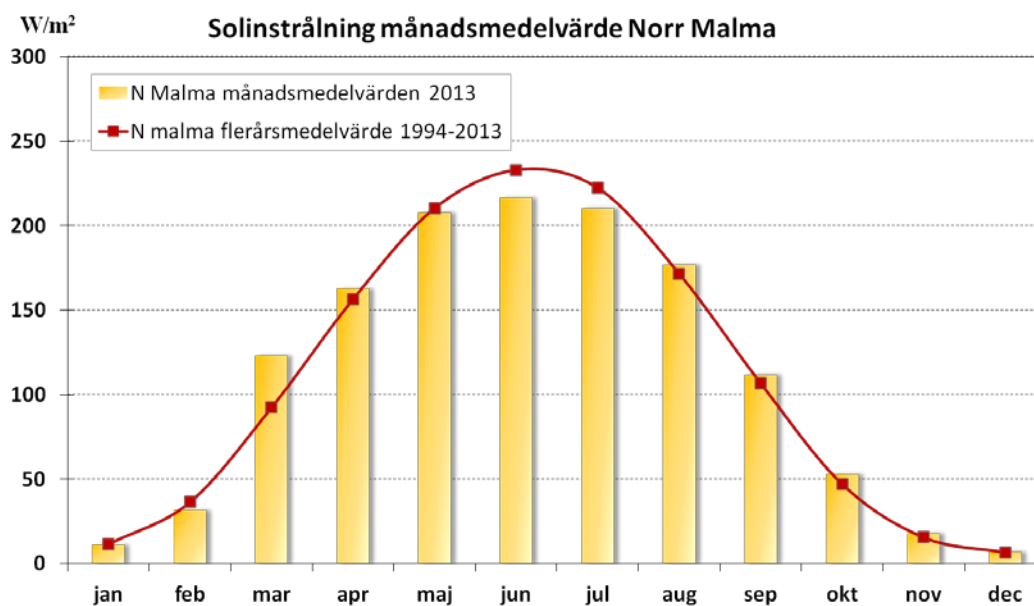
Årets soliga sommar avspeglade sig som högre solinstrålning än normalt i juli och augusti vid Högdalen och Marsta. Vid dessa två stationer blev juli årets soligaste månad. Vanligtvis är juni den månad som brukar ha störst solinstrålning. Vid Norr Malma uppmättes däremot mindre sol än normalt i juli, vilket innebar att juni blev den månad med högst solinstrålning.



Figur 39. Solinstrålning Högdalen, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1989-2013.



Figur 40. Solinstrålning Marsta, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 2001-2013.



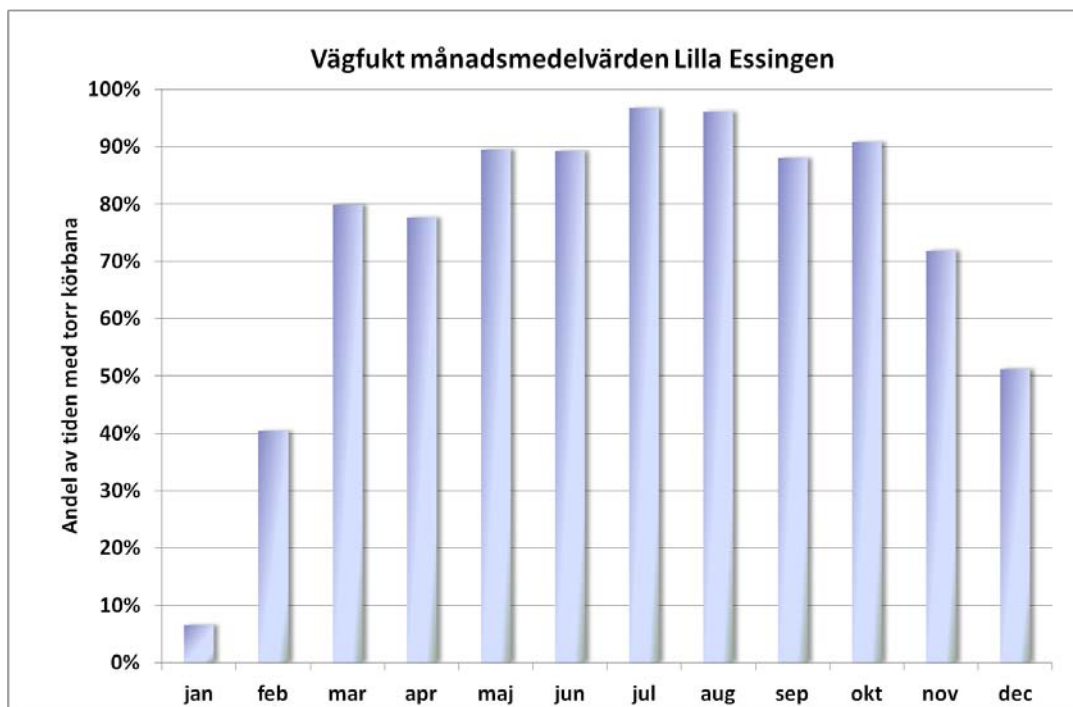
Figur 41. Solinstrålning Norr Malma, månadsvärden 2013, jämfört med flerårsvärden 1994-2013.

Vägbanornas fuktighet

En mycket viktig parameter för hur mycket vägdamm som virvlas upp i luften är vägbanornas fuktighet. Framför allt under vintern och våren då dubbdäck används och sandning förekommer, är det en stor skillnad i mängden resuspenderade partiklar beroende på om vägbanan är fuktig eller torr.

Från och med i år mäts vägbanefukt på E4/E20 vid mätstationen på Lilla Essingen i Stockholm. Mätningarna visar att den soliga

och nederbördsfattiga marsmånaden gav upphov till mycket torra körbanor, vilket bidrog till ovanligt höga halter av PM10. På Hornsgatan och Sveavägen i Stockholms innerstad görs sedan 2006 mätningar av vägbanas fuktighet. Dessa mätserier visar att årets mars hade tydligt torrare vägbanor än tidigare år. I april var däremot vägbanorna något fuktigare jämfört med flerårsgenomsnittet 2006 - 2013.



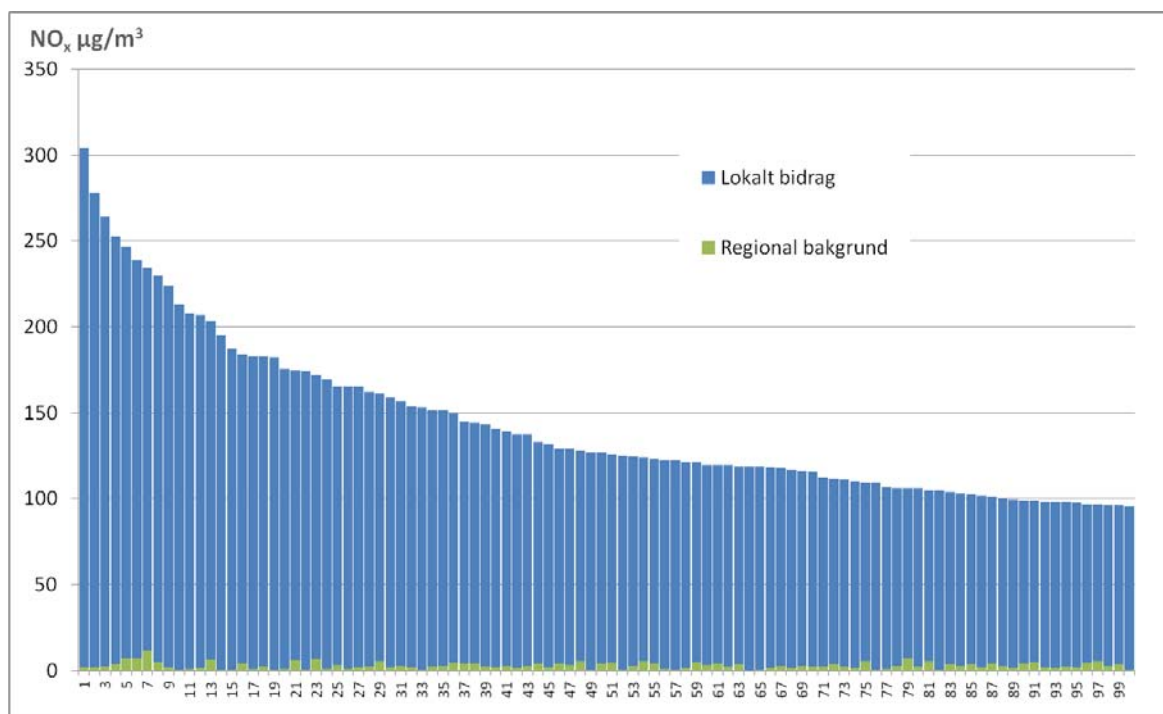
Figur 42. Uppmätta månadsmedelvärden för antal timmar med fuktig vägbanor vid mätstationen på Lilla Essingen i Stockholm år 2013.

Bilagor

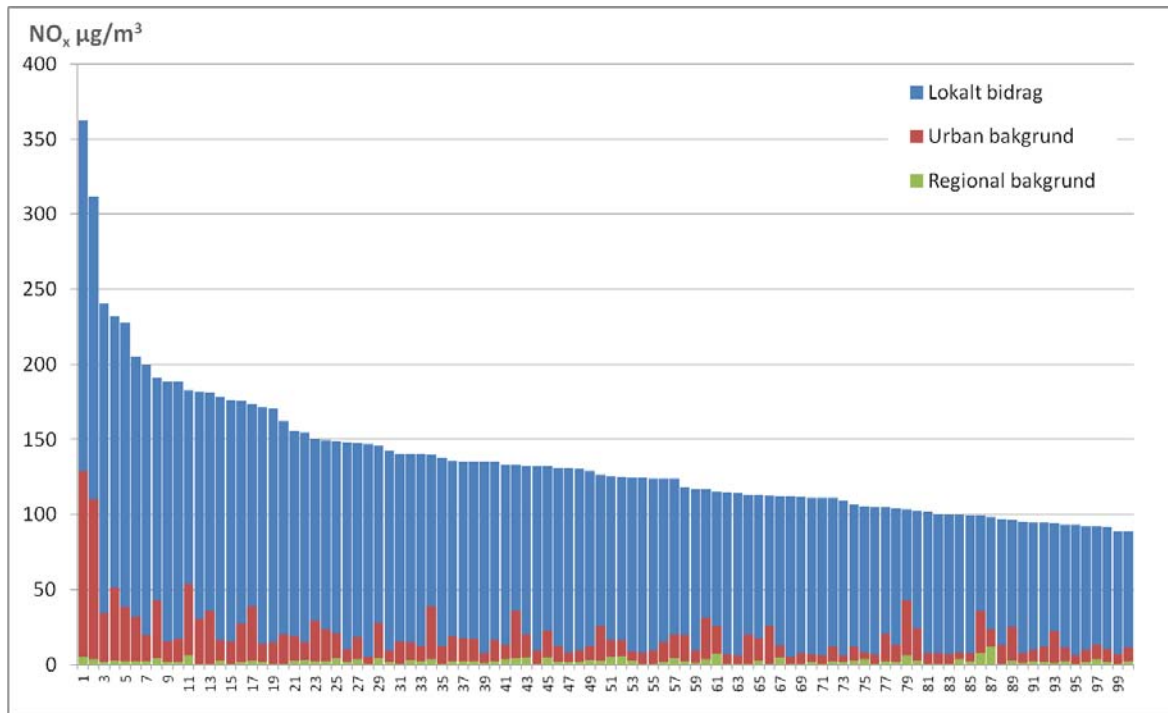
Bilaga 1 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider (NO_x) vid mätstationerna

Hur stor del av de uppmätta halterna som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period. Då det sker en kemisk omvandling av NO till NO₂ i luften är det mer representativt att göra jämförelsen för total mängd kväveoxider, NO_x, än för kvävedioxid, NO₂.

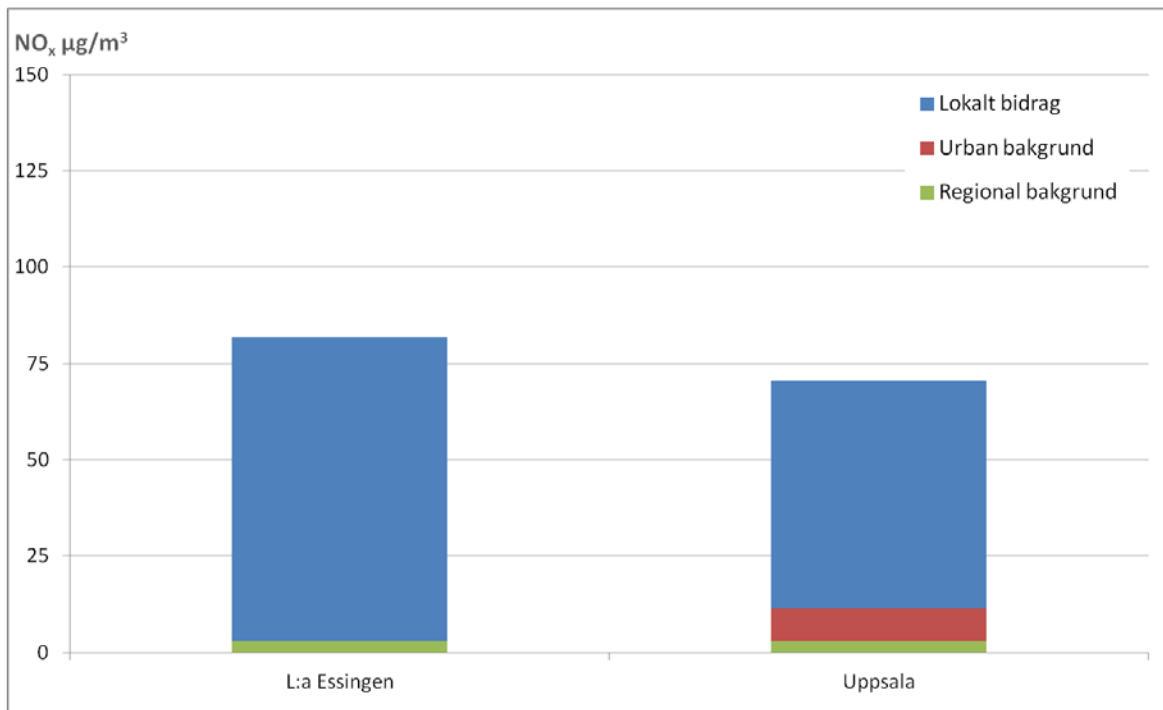
Det största bidraget till kväveoxider vid stationerna kommer från lokala utsläpp från vägtrafiken, vilket framgår tydligt av figurerna nedan. Vid sortering efter de 100 dygn med de högsta halterna är det tydligt att det är det lokala bidraget som dominerar och inte den regionala bakgrundshalten. Detta visar att de uppmätta högsta halterna beror på den lokala trafikens utsläpp och inte på en ökning av den regionala bakgrundshalten.



Figur B1a. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta halter av kväveoxider vid E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2013.



Figur B1b. Fördelningen av lokalt haltbidrag, urban bakgrundshalt och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen på Kungsgatan i Uppsala. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta halter av kväveoxider vid Kungsgatan var som högst under 2013.



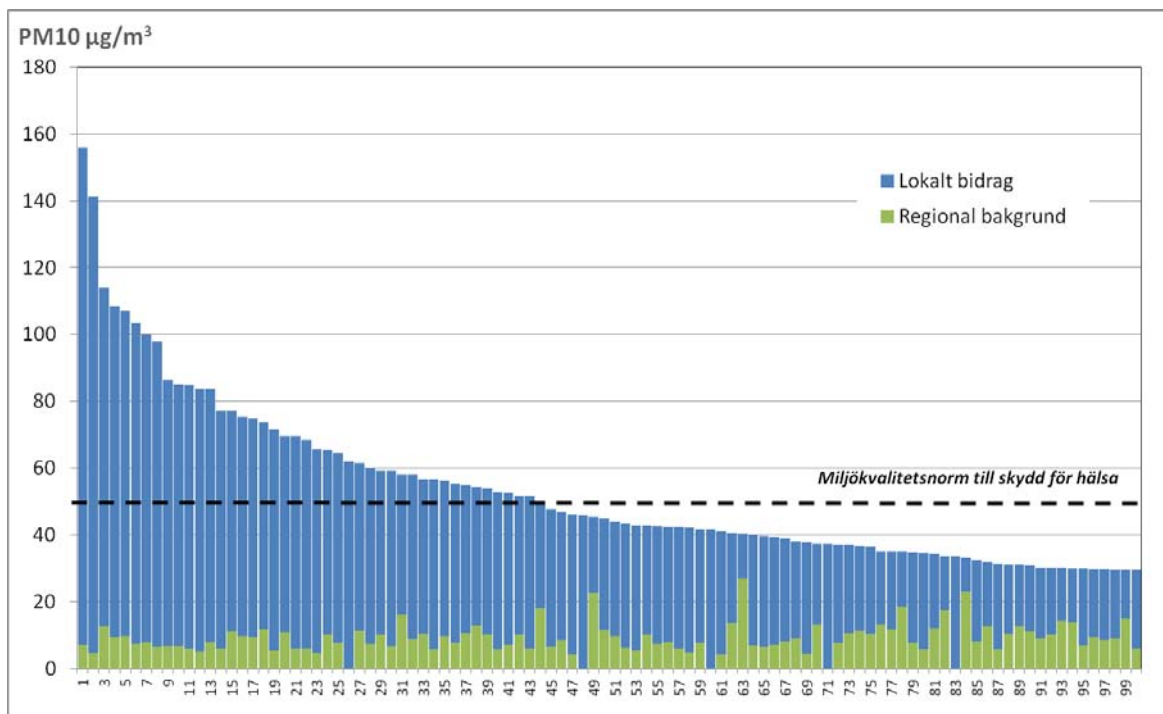
Figur B1c. Fördelningen av lokalt haltbidrag, urban bakgrundshalt och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet av kväveoxider vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och Kungsgatan i Uppsala år 2013.

Bilaga 2 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av PM10 vid mätstationerna

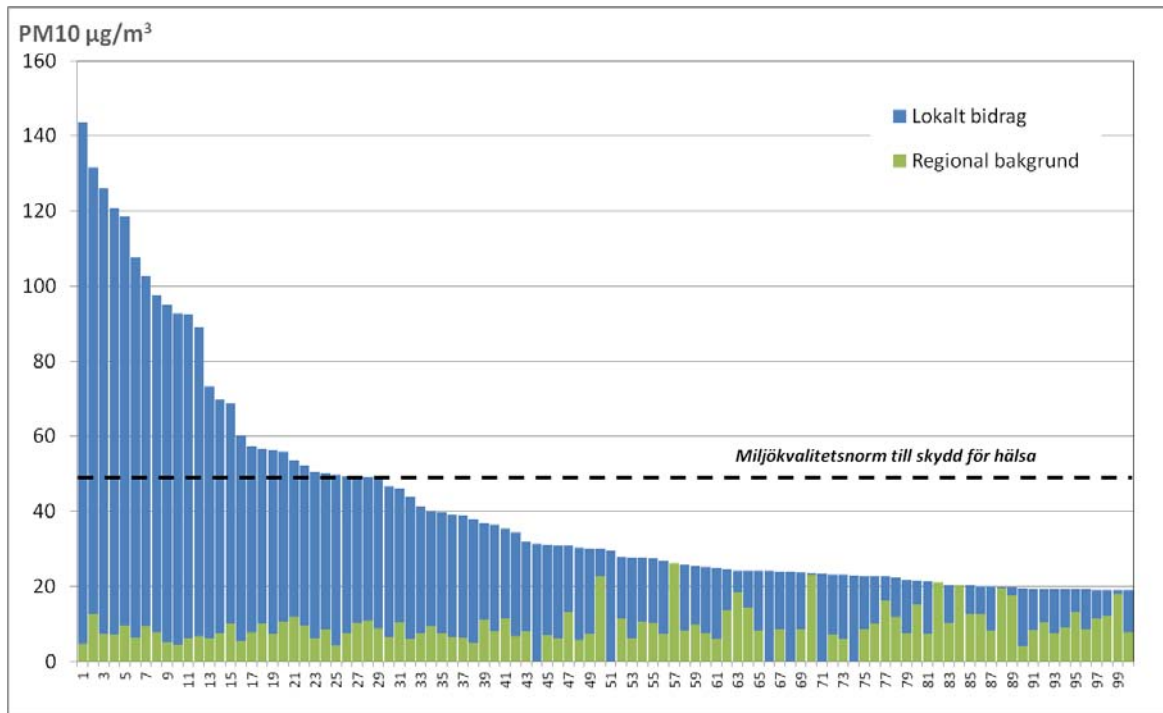
Hur stor del av de uppmätta halterna av PM10 som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period.

I figurerna nedan visas hur stor del av de uppmätta PM10-halterna som orsakas av den regionala bakgrundshalten. Vid de flesta stationerna är det lokala bidraget från trafiken betydligt större än den regionala bakgrunden för de 100 värsta dygnen under år 2013. Endast under några dygn har den regionala bakgrunden på ett signifikant sätt bidragit till att miljö kvalitetsnormens dygnsvärde på $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ överskridits. Detta visar tydligt att det är det lokala bidraget som är den främsta orsaken till överträdelserna av miljö kvalitetsnormen vid stationerna.

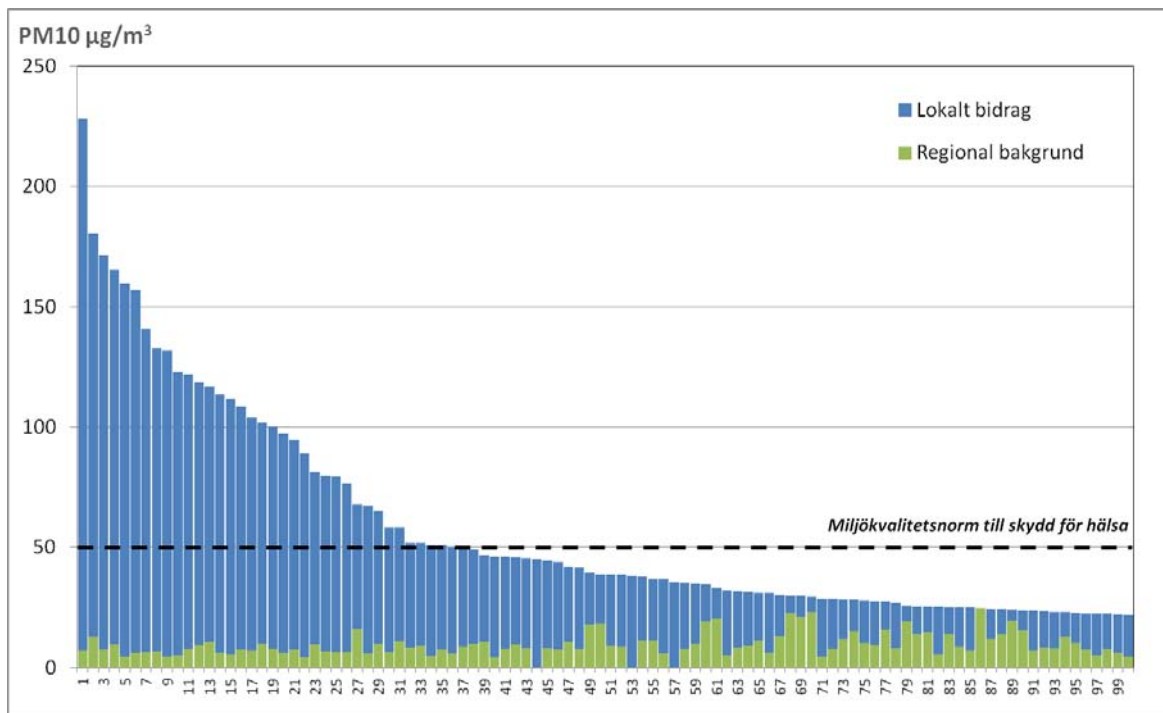
Motsvarande fördelning för årsmedelvärdet visar att det lokala bidraget är mindre sett över hela året, men fortfarande större än den regionala bakgrunden.



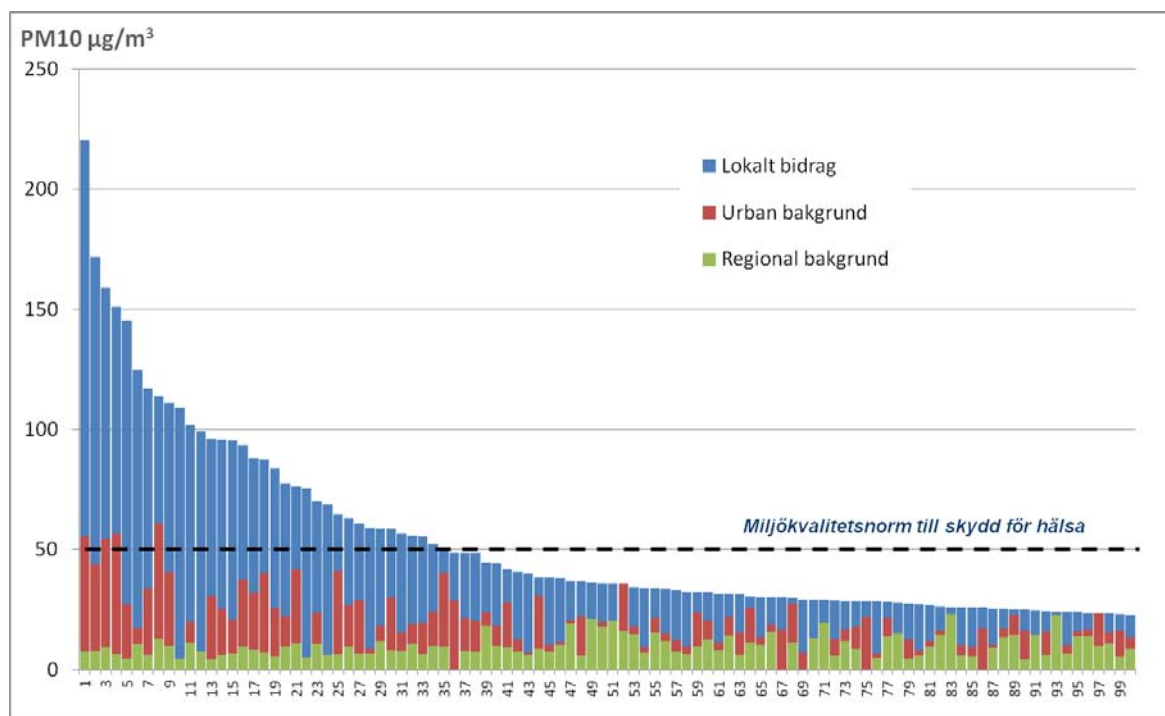
Figur B2a. Fördelningen av lokalt bidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10-halter vid E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2013.



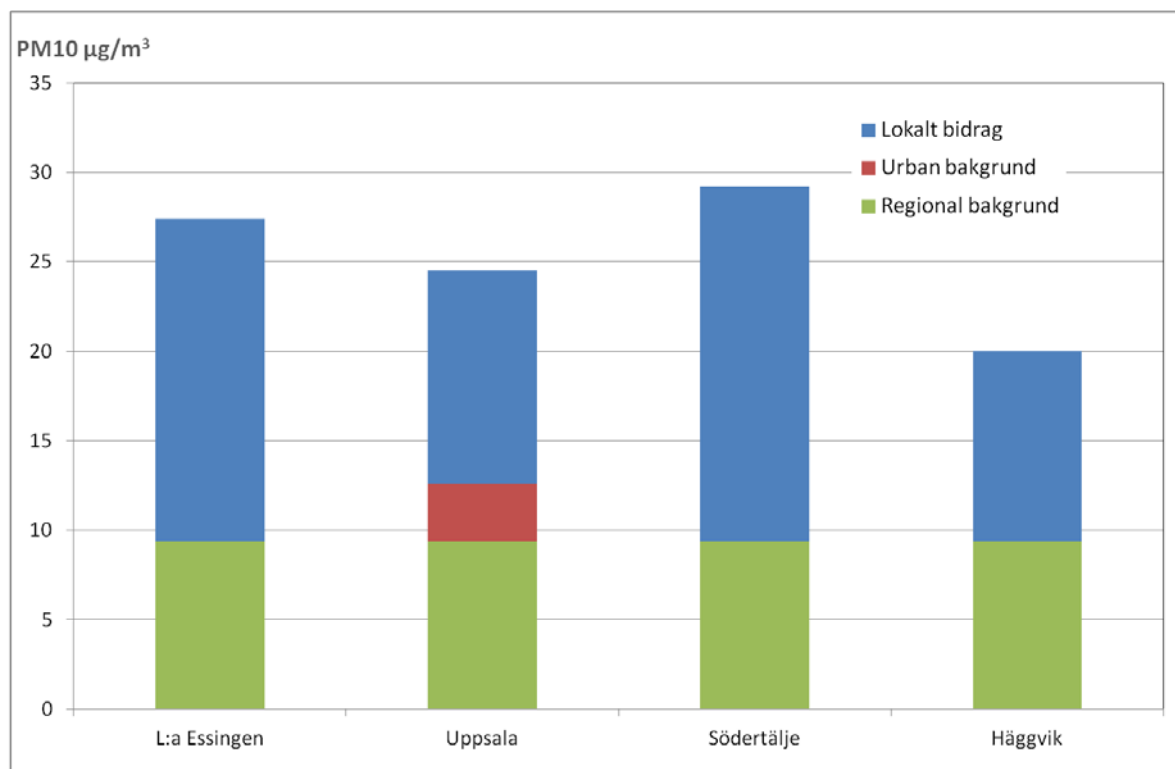
Figur B2b. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4 Häggvik i Sollentuna. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygna där uppmätta PM10- halter vid E4 Häggvik var som högst under 2013.



Figur B2c. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen på Turingegatan i Södertälje. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygna där uppmätta PM10- halter vid Turingegatan var som högst under 2013.



Figur B2d. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen på Kungsgatan i Uppsala. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10- halter vid Kungsgatan var som högst under 2013.



Figur B2e. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet för PM10 år 2013.

Bilaga 3 - 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.

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

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

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

Miljö kvalitetsmålet ”Frisk luft” är antaget av Sveriges riksdag 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) och ska nås till år 2020.

Bilaga 4 - Hälsa- och miljöpåverkan samt utsläppskällor

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

Bilaga 5 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer

Koordinater anges i RT90 2,5 gon V

	<p>Torkel Knutssonsgatan, Stockholm x:1628450 y: 6579386</p> <p>Höjd ovan mark: Vädermast 36 m Luftföreningar mäts 20 m över mark Områdestyp: urban bakgrund och meteorologi</p> <p>Takmätning i innerstadsmiljö med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmda bostäder. Hornsgatan passerar ca 260 m norr om mätplatsen och trafikeras där av ca 23 000 fordon per dygn.</p>
	<p>Klostergatan, Uppsala x:1602566 y: 6639273</p> <p>Höjd ovan mark: 7,5 m Typ av station: 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>Eriksbergsskolan, Sollentuna x: 1622228 y: 6589707</p> <p>Höjd ovan mark: 3 m Typ av station: förort</p> <p>Stationen är placerad på Eriksbergsskolans skolgård i Sollentuna. Mätstationen ligger ca 110 m NO om E4 som trafikeras av ca 90 000 fordon/dygn.</p>



E4/E20 Lilla Essingen, Stockholm

x: 1625195

y: 6580367

Höjd ovan mark: 3 m

Typ av station: trafikled

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



Hågelbyleden, Botkyrka

x: 1616042

y: 6570213

Höjd ovan mark: 3 m

Typ av station: trafikled

Mätpunkten är placerad på ca 3 meters höjd ca 60 m öster om Hågelbyleden som trafikeras med drygt 21 000 fordon per dygn.



E4 Häggvik, Sollentuna

x:1620166

y: 6593197

Höjd ovan mark: 2 m

Typ av station: trafikled

Stationen är placerad på östra sidan om E4:an strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 78 000 fordon/dygn.



Turingegatan, Södertälje

x: 1603769

y: 6565541

Höjd ovan mark: 3 m

Typ av station: gaturum

Stationen är belägen på Turingegatans norra sida. Gaturum med enkelsidig bebyggelse. Ca 31 000 fordon/dygn



Kungsgatan, Uppsala

x: 1602934

y: 6639213

Höjd ovan mark: 3 m

Typ av station: gaturum

Stationen är belägen på Kungsgatans nordöstra sida. Gaturum med dubbelsidig bebyggelse. Ca 14 000 fordon/dygn



Södra Kungsgatan, Gävle



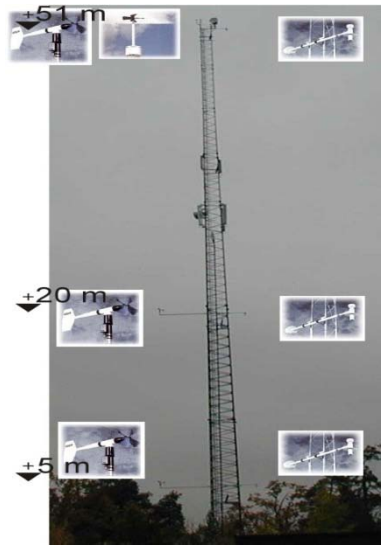
x: 1573347

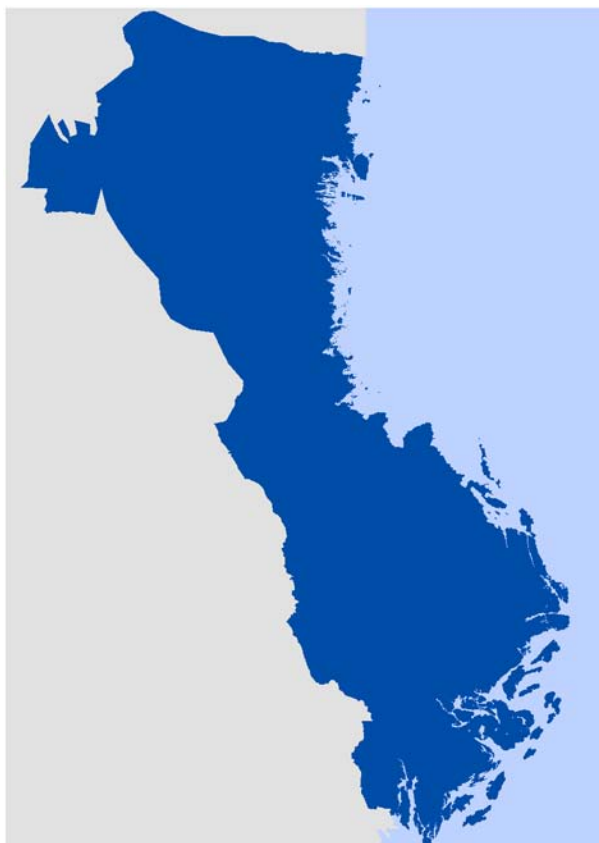
y: 6729013

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

	<p>Norr Malma, Norrtälje x: 1658460 y: 6638145</p> <p>Höjd ovan mark: Vädermast 24 m Luftföroreningar mäts 3 m över mark Typ av station: 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>Marsta, Uppsala x: 1599643 y: 6646533</p> <p>Höjd ovan mark: 24 m Typ av station: meteorologi</p> <p>24 m hög meteorologisk mast belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen mark.</p>
	<p>Högdalen, Stockholm x: 1630473 y: 6573514</p> <p>Höjd ovan mark: 50 m Typ av station: meteorologi</p> <p>50 m hög meteorologisk mast belägen i ett förortsområde i södra Stockholm.</p>



Stockholms- och Uppsala läns luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 41 kommuner, landstingen i Stockholm och Uppsala län samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker även med länsstyrelsen i Stockholms län. Målet med verksamheten är att samordna arbetet vad gäller luftmiljö i länen med hjälp av ett system för luftmiljöövervakning, bestående av bl a mätningar, emissionsdatabaser och spridningsmodeller. SLB-analys driver systemet på uppdrag av luftvårdsförbundet.



POSTADDRESS:
Box 38145, 100 64 Stockholm
BESÖKSADDRESS:
Västgötagatan 2
TEL. 08 – 615 94 00
FAX 08 – 615 94 94
INTERNET www.slb.nu/lvf