

Luftkvalitet i Stockholms och Uppsala län samt delar av Gävleborgs län

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSER MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2012



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Förord	3
Sammanfattning	4
Abstract	7
Inledning	10
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 miljö kvalitetsnormer för luft.....	38
Meteorologi.....	42
Temperatur.....	44
Vindriktning.....	48
Vindhastighet.....	50
Nederbörd	54
Solinstrålning.....	57
<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 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet	64
Bilaga 4 - Normer och mål för luftkvaliteten	65
Bilaga 5 - Datafångst för mätserierna för luftföroreningar.....	66
Bilaga 6 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer	67
Bilaga 7 – Hälsö- och miljöpåverkan samt utsläppskällor	71

Förord

I denna rapport redovisas 2012 års mätdata från Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds (SULVF) 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. Information om luften i Stockholms stad finns i SLB-rapport 5:2013.

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: Boel Lövenheim, Lars Burman och Michael Norman

Uppdragsnummer:	201327
Daterad:	2013-04-19
Handläggare	Kristina Eneroth, 08-508 28 178
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I denna rapport redovisas 2012 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi vid de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds (SULVF) mätprogram. Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i taknivå och i regional bakgrundsmiljö. Halterna som mäts i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad är representativa för den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar. Från och med hösten 2012 görs även mätningar av den urbana bakgrundsluften på Klostergatan i centrala Uppsala. Inga mätdata från Klostergatan redovisas i denna rapport, då stationen har varit i drift för kort tid. Stationen Norr Malma i Norrtälje kommun representerar den regionala bakgrundshalten i länen. Vädret har en stor påverkan på hur luftkvaliteten varierar. Meteorologiska parametrar mäts därför vid fyra stationer: Marsta nordost om Uppsala, Norr Malma utanför Norrtälje, Högdalen i södra Stockholm och på takstationen på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

Utöver de stationer som ingår i luftvårdsförbundets mätprogram redovisas resultat från mätningar av luftföroreningar i gatunivå i Sollentuna (E4 Häggvik), Södertälje (Turingegatan), Uppsala (Kungsgatan) och i Stockholm (E4/E20 Lilla Essingen). Sedan juni 2012 utförs även mätningar intill E4 vid Eriksbergsskolan i Sollentuna. Dessa mätningar har dock utförts under för kort tid för att utvärderas i denna rapport.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2012. Tidigare mätningar samt beräkningar visar att miljö kvalitetsnormerna för bens(a)pyren, bensen, kvävedioxid och partiklar (PM_{2,5} och PM₁₀) klaras i dessa två kommuner. Ovanåker, Hudiksvall, Ockelbo, Bollnäs, Hofors och Söderhamn är nya medlemmar i SULVF. Kartläggning av halter av luftföroreningar i dessa kommuner kommer att ske i luftvårdsförbundets regi under 2013.

Mätresultaten år 2012 jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål. I rapporten presenteras även trender för de uppmätta luftföroreningarna. Vädrets betydelse för halter av luftföroreningar analyseras.

Meteorologi – rekordvarm mars, blöt juni och en skral sommar

År 2012 bjöd på många nederbördsrika månader och sammantaget blev det ett av de blötaste åren vi har upplevt. Framförallt under sommaren föll stora regnmängder. I Stockholm och Uppsala sattes nya rekord för månadsnederbörd i juni. I Uppsala sattes också ett nytt rekord för årsnederbörd. Årets marsmånad blev den varmaste sedan mätningarna startade vid Norr Malma och Marsta. Sommaren blev ostadig och saknade längre högtrycksperioder. Hösten var lugn och odramatisk. Vintern kom igång på allvar i slutet av november. December blev allmänt kall och snöig. Sett över hela året var frekvensen av västliga till sydvästliga vindar något högre än normalt.

Årets kallaste månader blev januari, februari och december. 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. År 2012 försvann snötäcket i stora delar av regionen i slutet av februari. Mars blev sedan solig och torr, vilket medförde torra vägbanor och årets högsta halter av PM₁₀. En blöt fortsättning på våren bidrog till att årets uppmätta halter av PM₁₀ under april blev ovanligt låga.

Sammantaget innebar meteorologin under år 2012 i stort sätt normala spridningsförhållanden för luftföroreningarna i regionen. De ovanligt höga halterna av PM₁₀ i mars uppvägs av lägre halter av PM₁₀ under den blöta april månaden.

Kvävedioxid, NO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades på alla mätstationer utom en

Halterna av kvävedioxid (NO₂) år 2012 var lägre jämfört med både föregående år och femårsmedelvärdet vid samtliga mätstationer utom i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssongatan i Stockholm. På Torkel Knutssongatan låg årets halt av NO₂ i nivå med femårsgenomsnittet och något över den uppmätta halten år 2011. År 2011 var ett mycket blåsigt år, vilket bidrog till ovanligt låga halter av luftföroreningar det året.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för människors hälsa klarades i urban och regional bakgrundsluft år 2012. Normen klarades även i gatumiljö på Kungsgatan i Uppsala, vilket är det första året sedan mätningarna startade år 2009. Vid gatustationen vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm överskreds däremot normvärdet. Lokala utsläpp från vägtrafiken är den största källan till de höga halterna.

Det nationella miljömålet klarades i urban och regional bakgrundsluft år 2012, med överskreds i gatumiljö vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala.

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 minskat med ca 60 %. I regional bakgrund var årets medelhalt den lägsta sedan mätstarten 1994. Även vid stationerna i gatumiljö indikerar mätningarna på en nedåtgående trend, men mätserierna är dock för korta för att säkert kunna uttala sig om en långsiktig trend.

Partiklar, PM₁₀ – miljö kvalitetsnormen klarades vid samtliga mätstationer

I regional bakgrundsluft vid Norr Malma var årsmedelvärdet av partiklar, PM₁₀ något högre jämfört med medelvärdet för den senaste femårsperioden, medan det uppmätta dygnsmedelvärdet det 36:e dygnet var något lägre än flerårsgenomsnittet. Vid övriga stationer uppmättes lägre halter av PM₁₀ jämfört med de senaste fem åren.

Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ klarades vid samtliga mätstationer år 2012. Dygnsöverskridanden av uppmätta halter jämfört med normvärdet skedde främst från slutet av mars till mitten av april. Det nationella miljökvalitetsmålet överskreds på samtliga mätstationer år 2012.

Den långsiktiga trenden vid samtliga mätstationer visar på minskade halter av PM₁₀. Det är framförallt den finare fraktionen av partiklar, PM_{2.5} som har minskat. Detta till följd av minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport.

Partiklar, PM_{2.5} – miljö kvalitetsnormen klarades vid samtliga mätstationer

Lägre haltnivåer av partiklar, PM_{2.5} uppmättes år 2012 jämfört med föregående år och femårsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för PM_{2.5} klarades vid samtliga mätstationer år 2012. Även det nationella miljömålet klarades på samtliga mätstationer år 2012.

Halten av PM_{2.5} 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 vid E4/E20 Lilla Essingen och på Kungsgatan i Uppsala. En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i hela Europa och därmed minskad intransport av främst av de mindre partiklarna i fraktionen PM_{2.5}.

Svaveldioxid, SO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades med god marginal

Halten av svaveldioxid i urban bakgrund år 2012 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

Årets uppmätta halter av ozon (O₃) var lägre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet.

Miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa, klarades 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 tätorten. I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid (NO) som förbrukar O₃ vid bildning av NO₂. Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades på samtliga stationer.

Nationella miljö kvalitetsmålet för skydd av hälsa överskreds både vid Torkel Knutssongatan och Norr Malma. Miljö kvalitetsmålet för skydd av växtlighet överskred vid Norr Malma, men klarades i taknivå på Torkel Knutssongatan.

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 NO 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 klarades

De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar på låga halter av kolmonoxid. Utifrån dessa mätningar bedöms miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal i hela regionen.

Bly, Pb – miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa bedöms klaras med mycket god marginal i hela regionen enligt tidigare gjorda mätningar i Stockholm.

Bensen, C₆H₆ – miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal

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

Bens(a)pyren – miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal

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 miljö kvalitetsnormen klaras i hela regionen. Nationella miljö kvalitetsmålet klaras i urban bakgrundsluft i Stockholm enligt mätningar 2010-2011.

Arsenik, kadmium och nickel – miljö kvalitetsnormerna bedöms klaras med god marginal

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

Abstract

This report presents the 2012 results of measurements of air pollution and meteorology at the stations included in the Stockholm and Uppsala Air Quality Management Association (SULVF) 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 Knutssongatan in central Stockholm, representative of the region's urban backgrounds levels. Since September 2012 measurements are also performed at the urban background station on Klostergatan in central Uppsala. No data from Klostergatan is presented in this report, since the station has been in operation for a such short time. 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 Knutssongatan in Stockholm.

This report also present results from two kerbside stations in Södertälje and Uppsala as well as two stations located adjacent to E4 Häggvik in Sollentuna and E4/E20 at Lilla Essingen in Stockholm. Results from kerbside stations in Stockholm City are presented in a separate report (SLB 5:2013).

In Gävle and Sandviken no measurements have been performed during 2012. Previous measurements and calculations show that the environmental air quality limit values for benzo(a)pyrene, benzene, nitrogen dioxide and particulate matter (PM_{2,5} and PM₁₀) are achieved in these two municipalities. Ovanåker, Hudiksvall, Ockelbo, Bollnäs, Hofors and Söderhamn are new members in SULVF. A survey of the levels of air pollution in these municipalities will be implemented in 2013.

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

The year 2012 had many rainy months and overall it was one of the wettest years we have experienced. Especially the summer was rainy. In June new records for monthly rainfall were achieved in Stockholm and Uppsala. In Uppsala, also a new record for annual rainfall was achieved.

The year was slightly colder compared to the latest 20 year period. However, March was record warm. The summer was dominated by unstable weather conditions and lacked long periods of high pressure. Autumn was calm and undramatic. The winter did not begin until in late November. December was generally cold and snowy. Over the whole year, the frequency of westerly to southwesterly winds was slightly higher than normal.

This year's coldest months were January, February and December. Cold winter periods often results 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. In 2012 the snow cover disappeared across much of the region by the end of February. March became sunny and dry, resulting in dry road surfaces and the year's highest concentrations of PM₁₀. A wet continuation of the spring contributed to this year's measured levels of PM₁₀ during April were unusually low.

All in all the meteorology conditions in 2012 resulted in normal dispersion conditions for the air pollutions in the region. The unusually high concentrations of PM₁₀ in March were compensated by lower concentrations of PM₁₀ during the wet April.

Nitrogen dioxide, NO₂ – limit values were achieved at all stations except one

The concentrations of nitrogen dioxide in 2012 were lower than the previous year as well as the five year annual average at all station except at the urban background station at Torkel Knutssongatan in Stockholm. At Torkel Knutssongatan, this year's concentration was about the same as the five year average and slightly above last year's concentration.

The environmental air quality limit value (AQL) for protection of human health was achieved in urban and regional background air in 2012. The AQL value was also achieved at the kerbside station on Kungsgatan in Uppsala, which is the first year since the measurements started in 2009. Adjacent to the E4/E20 highway at Lilla Essingen in Stockholm the AQL value was exceeded. The violation is mainly due to local emissions from road traffic.

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 60 %. This year annual mean concentrations recorded at the regional background station at Norr Malma were the lowest since the start of the measurements in 1994. 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 achieved at all stations

The annual mean concentration of particles (PM₁₀) at the regional background station at Norr Malma was slightly higher in 2012 than the five year average, whereas the daily mean concentration was slightly lower than the pluriannual average. At all other stations the PM₁₀ concentrations in 2012 were lower compared to the last five years.

The AQL values for protection of human health were achieved at all stations in 2012. 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 long-term trend at all stations shows declining concentrations of PM₁₀. In particular, the finer fraction of particles, PM_{2.5} have decreased. This is due to reduced emissions in Europe and thereby reduced long-range transport.

Particles, PM_{2.5} - limit values were achieved at all stations

In 2012, the concentrations of PM_{2.5} were lower than the previous year and the five year average. The environmental AQL value for PM_{2.5} was achieved at all stations.

The concentration of PM_{2.5} in urban background 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 at Kungsgatan in Uppsala and at E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm. Part of the improvement can be explained by the reduced long-range transport of PM_{2.5}.

Sulfur dioxide, SO₂ - limit values were achieved

In 2012, 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

The concentrations of ground-level ozone in 2012 were lower than the previous year and the last five-year average.

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

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 NO with the introduction of catalytic converters. NO consumes ozone in the formation of NO₂. In 2002, the highest annual mean values were measured at Torkel Knutssonsgatan and 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 (SULVF) är en ideell förening med syfte att samordna regionens miljöövervakning av utomhusluft. Förutom kommunerna i de egna länen 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 samarbetspartner. Angränsande län och kommuner samverkar med luftvårdsförbundet om bland annat utsläppsdata.

Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten är ett komplett geografiskt informationssystem för luft. Gemensamma resurser består av urbana och regionala mätningar av luftföroreningar och meteorologi i bakgrundsmiljö samt modellberäkningar med hjälp av utsläppsdatabaser och spridnings-

modeller. Systemet är en gemensam resurs för medlemmar i förbundet och andra beställare som behöver fakta och beslutsunderlag om luftkvalitet i frågeställningar kring infrastruktur och miljö. SLB-analys är operatör för SULVF:s system för övervakning av luftmiljö.

I denna rapport redovisas 2012 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.

Regeringen beslutade under 2012 om nya preciseringar för Sveriges miljökvalitetsmål. För miljökvalitetsmålet "Frisk luft" är hänsyn tagen till de känsligaste grupperna. Halterna av luftföroreningar ska därigenom inte överskrida lågrisknivåer för cancer eller riktvärden för skydd mot sjukdomar eller påverkan på växter, djur, material och kulturföremål.

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 2010:8) innehåller föreskrifter för hur kontrollen och redovisningen av mätresultat ska ske. Ansvar 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 luftvårdsförbund. Huvuddelen av de mätvärden som redovisas i denna rapport rapporteras till Naturvårdsverket via luftvårdsförbundet.

Mätningar av luftföroreningar och meteorologi

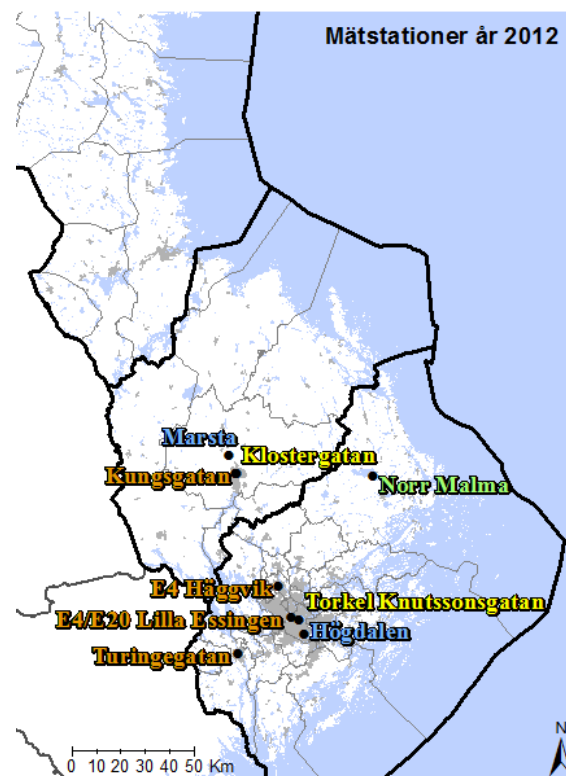
Luftföroreningsmätningar krävs för att få trender och noggrann information om haltvariationer och för att bedöma vilka bidrag av luftföroreningar som kommer från andra regioner och länder. Mätningar krävs också för att kartlägga lokala förhållanden och få en noggrann jämförelse med miljökvalitetsnormen för luftkvalitet. Mätningar av luftföroreningshalter är också nödvändigt för att verifiera spridningsberäkningar.

Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i urban bakgrundsluft och i regional bakgrundsmiljö. Den urbana bakgrundshalten av luftföroreningar mäts i taknivå (20 m) på Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad och i taknivå (7,5 m) på Klosterergatan i centrala Uppsala. Mätningar på Torkel Knutssongatan i Stockholm sträcker sig långt tillbaka i tiden, medan mätstationen på Klosterergatan i Uppsala startades i september 2012. Inga mätdata från Klosterergatan redovisas i denna rapport, då stationen har varit i drift för kort tid. 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 Knutssongatan 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 SULVF:s mätstationer görs även mätningar i gatunivå, vilka bekostas av den kommun där stationen är placerad eller av väghållaren. 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 Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2012. Tidigare mätningar samt beräkningar visar att miljökvalitetsnormerna för bens(a)pyren, bensen, kvävedioxid och partiklar (PM_{2,5} och PM₁₀) klaras. Övriga medlemskommuner i Gävleborgs län gick med i förbundet 2012. Kartläggning av halter av luftföroreningar i dessa kommuner kommer ske i SULVF:s regi under 2013.

I tabellen nedan visas en sammanställning av SULVF:s mätstationer samt kommunernas/väghållarens gatustationer. Ett flertal gatustationer finns även i Stockholm, men mätdata från dem redovisas inte i denna

rapport utan i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2012" (SLB 5:2013). Sedan juni 2012 utförs även mätningar av PM_{2.5} och PM₁₀ intill E4 vid Eriksbergsskolan i Sollentuna. Mätningarna har utförts under för kort tid för att kunna utvärderas i denna rapport.

En redovisning av mätstationernas läge och övriga förhållanden ges i bilaga 6. Information om mätmetoder samt datafångst finns i bilaga 3 och 5. I bilaga 7 redovisas hälso- och miljöeffekter samt betydelsefulla utsläppssektorer.

Översikt över SULVF:s mätprogram samt enskilda kommuners/väghållares mätstationer år 2012.

Mätstationer	NO _x , NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}	Temp	Vind	Solin- strålning	Luft- fuktighet	Neder- börd
Torkel Knutssonsg, Stockholm (SULVF)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Klostergatan, Uppsala (SULVF)	X	X			X	X					
Norr Malma, Norrtälje (SULVF)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Marsta, Uppsala (SULVF)							X	X	X	X	X
Högdalen, Stockholm (SULVF)							X	X	X	X	X
E4/E20 Lilla Essingen, Stockholm (Trafikverket)	X	X			X	X					
E4 Häggvik, Sollentuna (Sollentuna kommun)					X						
E4 Eriksbergsskolan, Sollentuna (Sollentuna kommun)					X	X					
Turingegatan, Södertälje (Södertälje kommun)					X						
Kungsgatan, Uppsala (Uppsala kommun)	X	X			X	X					

Luftföroreningar

Kväveoxider, NO_x och kvävedioxid, NO₂

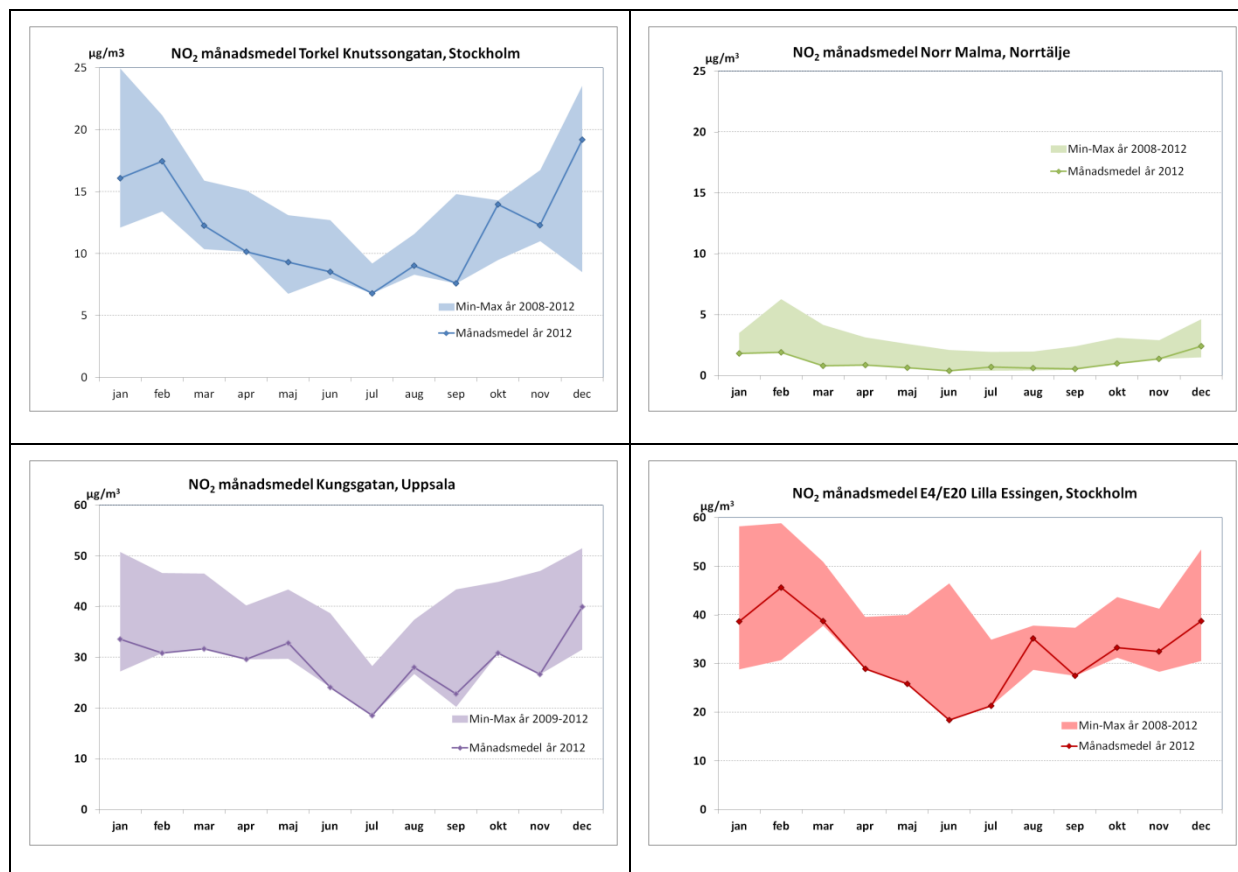
Vägrafiken ger det största bidraget till halterna av kväveoxider (NO_x) och kvävedioxid (NO₂) i regionen. I urban bakgrundsmiljö utförs mätningar i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad. Sedan september 2012 utförs även mätningar i urban bakgrund i taknivå på Klostersgatan i centrala Uppsala. Vid Norr Malma, nordväst om

Norrälje tätort, mäts halten i regional bakgrund. Mätningar sker även i gatunivå intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala. Mätresultat från gatustationer i Stockholms innerstad redovisas i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2012" (SLB 5:2013).

Mätresultat kvävedioxid

De högsta månadsmedelvärdena av NO₂ uppmättes i januari-februari och december, vilket också var årets kallaste månader. 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.



Figur 1. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2012. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden (Kungsgatan, Uppsala 2009-2012). Observera att skalan skiljer sig åt mellan de fyra diagrammen.

Halterna av kvävedioxid år 2012 var generellt något lägre jämfört med femårsmedelvärdet.

Årets högsta tim- och dygnsmedelvärden uppmättes under vinterhalvåret.

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

Kvävedioxid år 2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma, regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan Uppsala, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde	12	1,1	32	29
Högsta dygnsmedelvärde	46 (10 feb)	12 (16 jan)	79 (6 mar)	69 (10 dec)
8:e högsta dygnsmedelvärdet	33	6	61	57
Högsta timmedelvärde	87 (6 mar)	34 (10 jan)	159 (6 mar)	138 (17 feb)
176:e högsta timmedelvärdet	45	7	82	78

Kvävedioxid 5-års medelvärde 2008-2012 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma, regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan Uppsala, gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde 5 år	12	2,1	36	34*
8:e högsta dygnsmedelvärdet	32	8	68	65*
176:e högsta timmedelvärdet	45	9	88	89*

*medelvärde för perioden 2009-2012

Jämförelse med miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För NO₂ och NO_x finns nationella miljökvalitetsnormer vilka regleras i miljöbalken. Till skydd för människors hälsa finns normvärden för års-, dygns- samt timmedelvärde av NO₂. Miljökvalitetsnormen 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 timmedelvärderna). Miljökvalitetsnormen 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 miljökvalitetsnorm för kvävedioxid (NO₂), skydd av hälsa

Miljökvalitetsnormen för NO₂ till skydd för hälsa klarades i urban och regional bakgrundsluft år 2012. Normen klarades även i gatumiljö på Kungsgatan i Uppsala, vilket är första året sedan mätningarna började år 2009.

Vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm låg däremot det uppmätta dygnsmedelvärdet över normvärdet, vilket innebär att miljökvalitetsnormen överskreds år 2012. Lokala utsläpp från vägtrafiken är den största källan till de höga halterna.

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå (µg/m ³)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	12	1,1	32	29

Antal timmar/dygn över miljökvalitetsnormens värde:						
Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå	Kungsgatan, Uppsala gatunivå
90	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år*	0	0	95	47
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0	10	5

*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 kväveoxider (µg/m ³) skydd av växtlighet	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	15	1,3

Jämförelse med miljö kvalitetsmål för kvävedioxid

I det nationella miljö kvalitetsmålet 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 överskidas högst 175 timmar per år.

Målet klaras i regional och urban bakgrundsmiljö, men i gatumiljö vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och vid Kungsgatan i Uppsala överskreds både års- och timmedelvärdet år 2012.

Antal timmar över miljö kvalitetsmålet värde:						
Nationellt miljö kvalitetsmål kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå	Kungsgatan, Uppsala gatunivå
60	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år	18	0	812	737
Årsmedelvärde µg/m³						
20	år	Värdet får inte överskidas	12	1,1	32	29

Trend av kvävedioxid

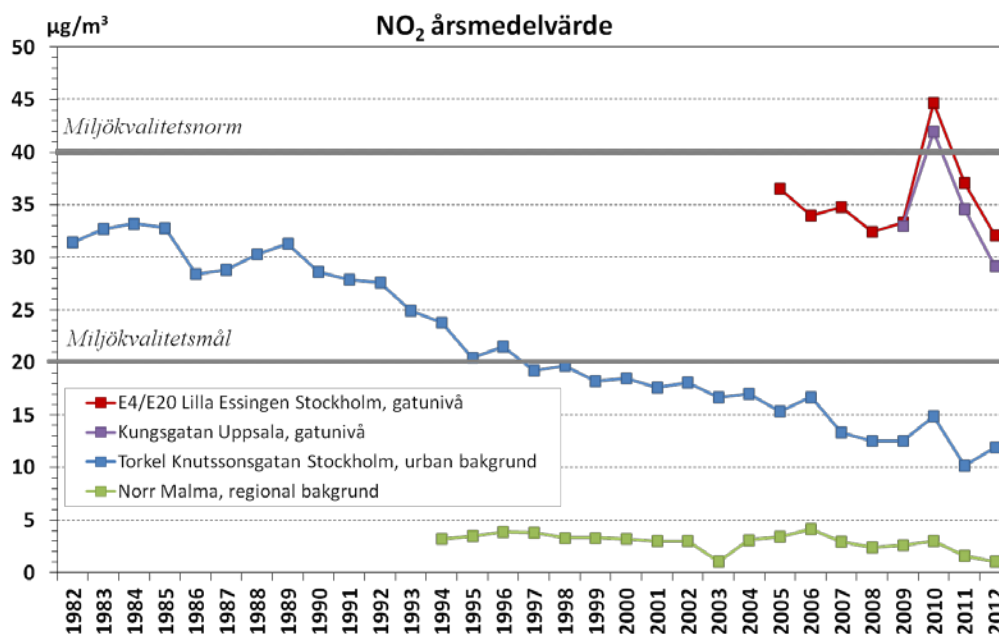
Årets uppmätta årsmedelhalt i regional bakgrund vid Norr Malma är den lägsta sedan mätningarna började år 1994. Mätserien visar en långsiktig minskande trend, som kan förklaras med att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare.

Även i urban bakgrundsluft uppvisar mätserien av NO₂ en långsiktig minskning. De uppmätta halterna år 2012 var dock något högre jämfört med år 2011 då det blåsiga vädret gav upphov till rekordlåga halter. Sedan början av 1980-talet har halterna av NO₂ i urban bakgrundsluft i Stockholm minskat med ca 60 %. 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.

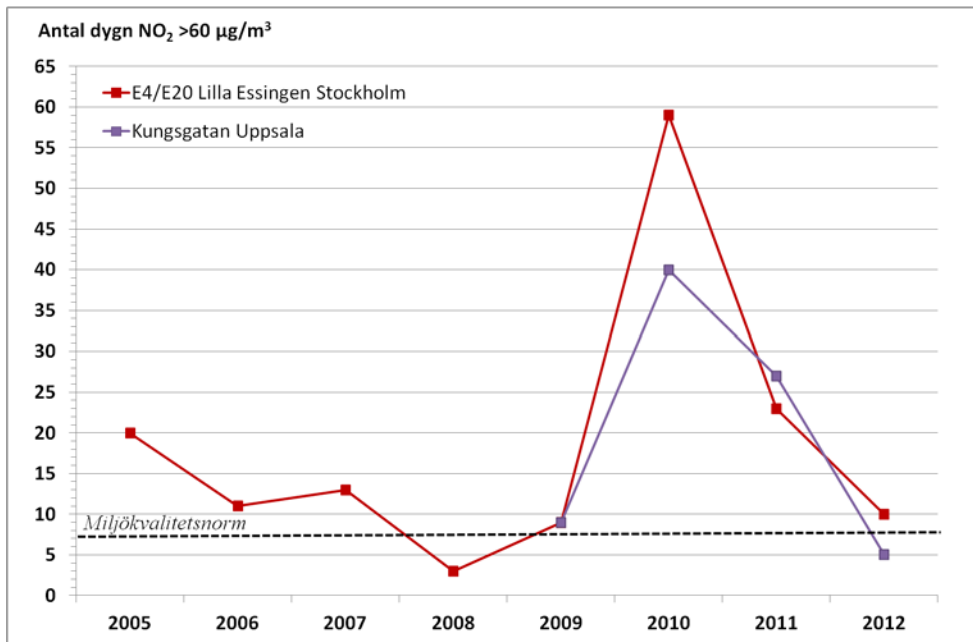
I gatumiljö vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala var de uppmätta årsmedelhalterna av NO₂ lägre jämfört med tidigare år. Mätserierna är dock för korta för att säkert kunna uttala sig om någon långsiktig trend.

Mätserien över antalet dygn då halterna av NO₂ överstiger normvärdet 60 µg/m³ ger en indikation på en minskande trend av höga dygnsmedelvärden vid E4/E20 Lilla Essingen sedan 2005. Mätserien vid Kungsgatan är för kort för att se någon trend.

De ovanligt höga halterna av NO₂ år 2010 orsakades av den ovanligt kalla vintern med stabila förhållanden och därmed sämre utvädring av luftföroreningar. 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.



Figur 2. Trend för kvävedioxid, årsmedelvärden 1982-2012.



Figur 3. Trend för kvävedioxid, antal dygnsmedelvärden över $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Antal dygn över $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

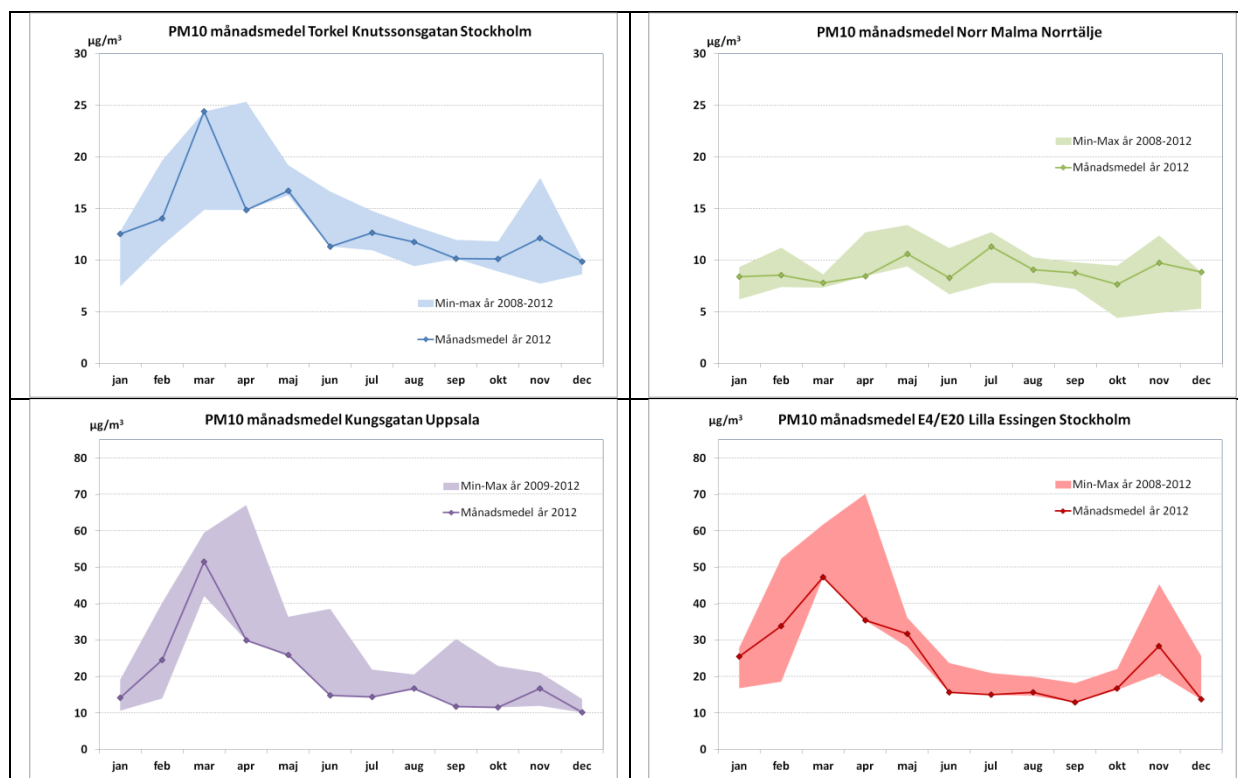
Avgaspartiklar är mycket små och har en mycket liten massa och ger därför ett mycket litet bidrag till PM10.

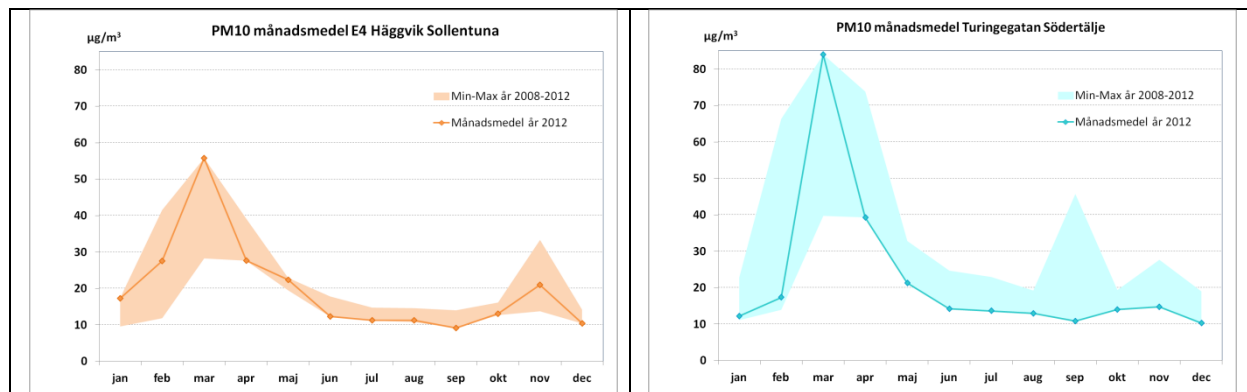
Förutom i regional och urban bakgrundsmiljö, mäts PM10 i gatumiljö på Kungsgatan i Uppsala, vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, vid E4 Häggvik i Sollentuna och på Turingegatan i Södertälje. Sedan juni 2012 utförs även mätningar intill E4 vid Eriksbergsskolan i Sollentuna.

Mätresultat partiklar, PM10

I urban bakgrund samt i gatumiljö uppmättes år 2012 som vanligt förhöjda halter av PM10 under senvintern och tidig vår. De högsta månadsmedelvärdena noterades i mars, vilket var en solig månad med ovanligt torra vägbanor. 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.





Figur 4. PM10, månadsmedelvärden år 2012.

Vid Norr Malma var årsmedelvärdet något högre jämfört med den senaste femårsperioden, medan det uppmätta dygnsmedelvärdet det 36:e värsta dygnet var något lägre än flerårsgenomsnittet. Vid övriga stationer uppmättes lägre halter av PM10 år 2012 jämfört med 5-årsgenomsnittet.

De högsta tim- och dygnsmedelvärdena uppmättes med ett undantag under februari -

april. Det högsta timmedelvärdet vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm uppmättes den 1 januari i samband med nyårsfyrvärkerier.

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

PM10 år 2012	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingegatan Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	13	9	25	22	20	20
Högsta timmedelvärde	188 (1 jan)	39 (9 mar)	362 (6 mar)	585 (13 mar)	317 (23 apr)	437 (27 feb)
Högsta dygnsmedelvärde	47 (6 mar)	27 (11 apr)	129 (27 feb)	232 (13 mar)	137 (6 mar)	148 (26 feb)
36:e högsta dygnsmedelvärde	22	14	46	37	38	37

PM10, 5-års medelvärde 2008-2012	Torkel Knutssonsg urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingegatan Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	14	9	28	26	19	25
36:e högsta dygnsmedelvärde	24	15	57	52	38	50

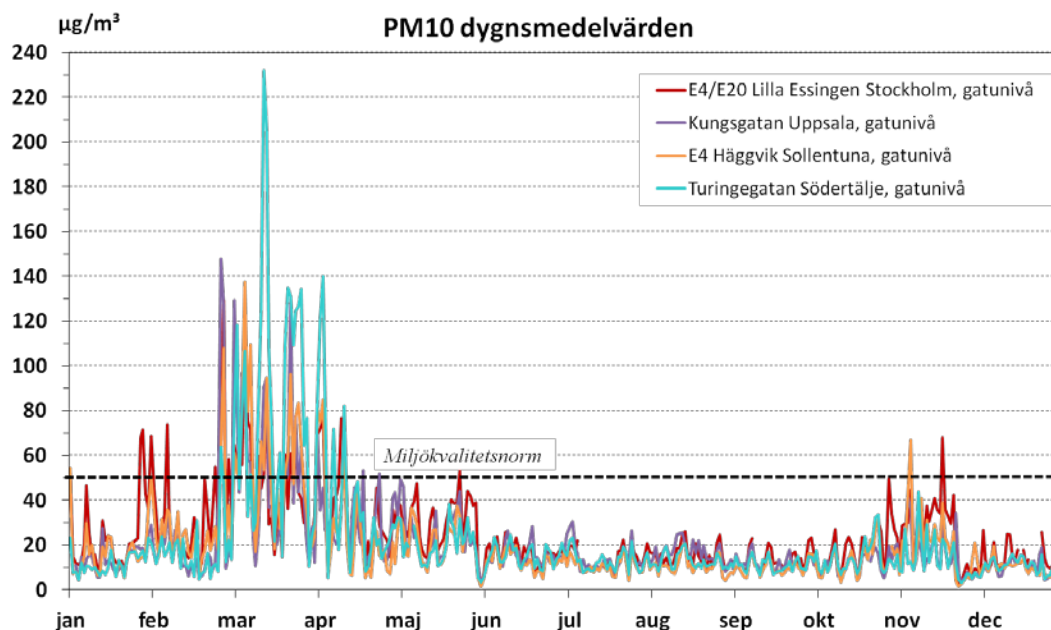
Jämförelse med miljökvalitetsnorm för PM10

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

Miljökvalitetsnormen för PM10 klarades vid samtliga mätstationer år 2012. Vid gatustationerna uppmättes halter över dygnsnormen främst från slutet av februari till mitten av april.

Miljö-kvalitets-norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingeg. Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungs-gatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	13	9	25	22	20	20

Antal dygn över miljökvalitetsnormens värde:								
Miljö-kvalitets-norm PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingeg. Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungs-gatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	0	0	29	28	26	20



Figur 5. PM10, uppmätta dygnsmedelvärden i gatumiljö år 2012.

Jämförelse med miljö kvalitetsmål för PM10

I det nationella miljö kvalitetsmålet "Frisk luft" finns en precisering för PM10. Halterna 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde ska nås senast år 2020.

Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 35 dygn per år. Miljömålet överskreds år 2012 på samtliga stationer i gatunivå.

Miljö-kvalitets-mål PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingeg. Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungs-gatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
15	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	13	9	25	22	20	20

Antal dygn över miljö kvalitetsnormens värde:								
Miljö-kvalitets-mål PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingeg. Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungs-gatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
30	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	13	0	92	51	54	51

Trend av PM10

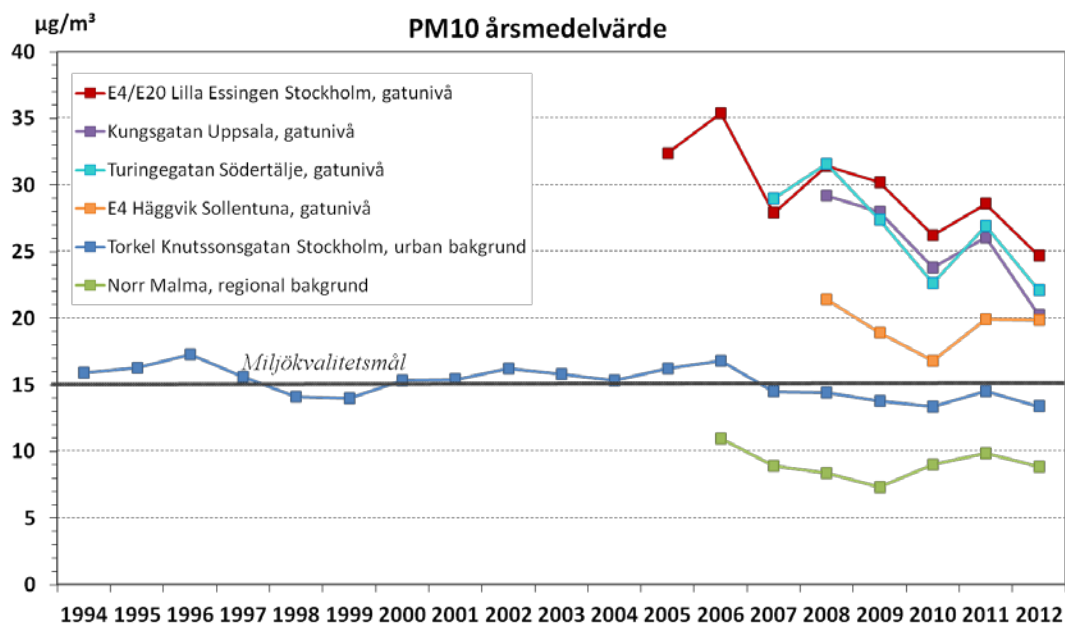
Mätningarna i urban bakgrundsluft på Torkel Knutssongatan startade 1994. Fram till mitten av 2000-talet låg halten av PM10 relativt konstant, därefter syns en minskande trend. Även i den regionala bakgrundsluften visar mätningarna att årsmedelhalten av PM10 har minskat. Samma trend återfinns bl a vid den nationella miljöövervakningsstationen i Aspavreten i Södermanland. Sedan år 2006 har de uppmätta årsmedelhalterna av PM10 minskat med ca 20 % 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 de 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

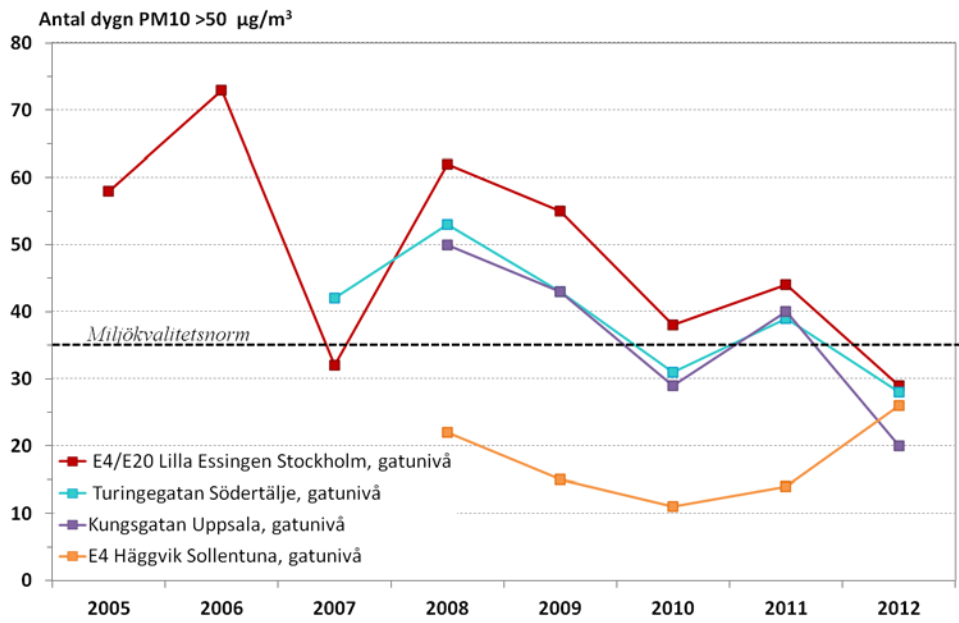
stationer. Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under 2007 försök med dammbindning för att minska partikelhalten, vilket bidrog till ovanligt låga PM10-halter. Även under 2012 utfördes dammbindning på E4/E20 på vägsträckan förbi stationen på Lilla Essingen.

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 jämfört med tidigare år, vilket är svårt att förklara (se figur 7). Större trafikflöden eller 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 2010 var ovanligt snörik.



Figur 6. Trend för PM10, årsmedelvärden 1994-2012.



Figur 7. 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.

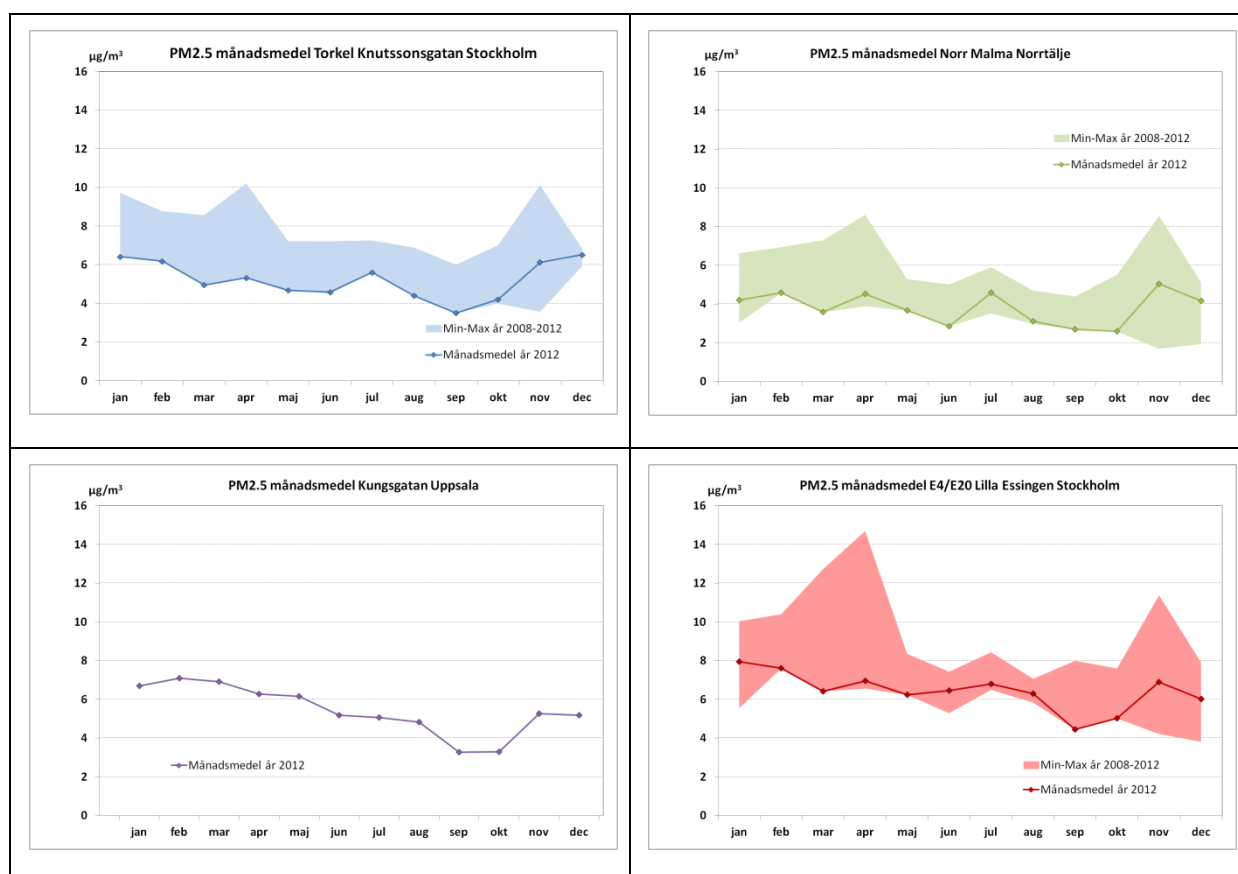
PM2.5 mäts i urban och regional bakgrundsmiljö samt i gatunivå intill E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala. Mätningarna på Kungsgatan startade i mitten av januari 2011. Sedan juni 2012 mäts även PM2.5 intill E4 vid Eriksbergsskolan i Sollentuna.

Mätresultat partiklar, PM2.5

Uppmätta månadsmedelhalter av PM2.5 visade en relativt jämn fördelning under året 2012. Vissa år kan man liksom för PM10 se en förhöjd halt under vårvintern och våren i samband dubbäcksanvändning och torra vägbanor. Avsaknaden av denna årstidsvariation i uppmätta PM2.5 tyder på ett större

inslag av intransport av partiklar utanför regionen jämfört med andra år.

Bakgrundsbidraget är stort för PM2.5 varför det är relativt liten skillnad mellan årsmedelvärdet i bakgrundsmiljö och gatumiljö.



Figur 8. PM2.5, månadsmedelvärden år 2012.

År 2012 uppmättes lägre årsmedelhalter av PM_{2,5} vid samtliga mätstationer jämfört med femårsmedelvärdet 2008-2012.

De högsta timmedelvärdena av PM_{2,5} i Stockholm och Uppsala uppmättes den 1 januari i samband med nyårsfyрverkerier. Rök från fyрverkerierna gav även upphov till de högsta dygnsmedelvärdena av PM_{2,5} vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. P g a

databortfall saknas dygnsmedelvärden den 1 januari vid Torkel Knutssongatan i Stockholm och Kungsgatan i Uppsala. Istället registrerades där de högsta dygnsmedelvärdena den 11 april i samband sydliga vindar och intransport av luft från Centraleuropa. Även den regionala bakgrundsstationen i Norr Malma uppmätte årets högsta dygnsmedelvärde under denna episod med smutsig luft från kontinenten.

PM_{2.5} år 2012	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde år	5,2	3,8	6,4	5,5
Högsta dygnsmedelvärde	20 (11 apr)	19 (11 apr)	38 (1 jan)	21 (11 apr)
Högsta timmedelvärde	188 (1 jan)	29 (9 mar)	223 (1 jan)	60 (1 jan)

PM_{2.5}, 5-års medelvärde 2008-2012	Torkel Knutssonsg urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde	6,3	4,6	7,3	6,4*

* medelvärde år 2011-2012

Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM_{2.5}

För PM_{2.5} 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 PM_{2.5} klarades vid samtliga stationer år 2012.

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.

Miljö-kvalitets-norm PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25	1 år	Bör eftersträvas till den 31 dec 2014 och får ej överskridas från och med den 1 jan 2015	5,2	3,8	6,4	5,5

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 2012. Vid

E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm noterades två dygn när dygnsmedelvärdet var högre än 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dels den 1 januari i samband med rök från fyrverkerier dels den 11 april i samband med intransport av smutsig luft från Centraleuropa.

Miljö-kvalitets-mål PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
10	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	5,2	3,8	6,4	5,5

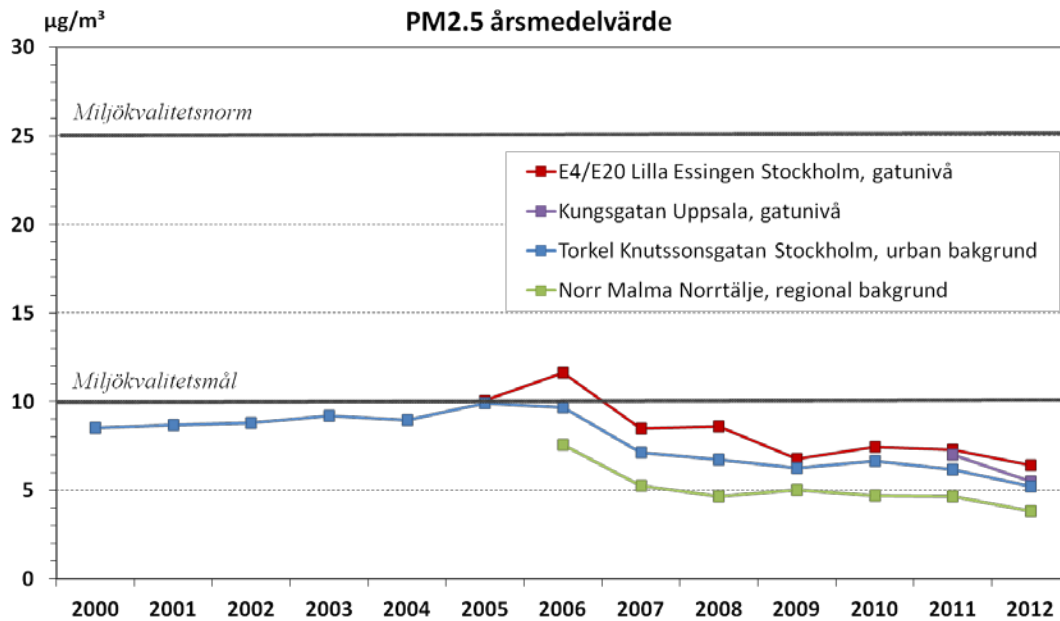
Miljö-kvalitets-mål PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av hälsa	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 3 dygn per år	0	0	2	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 nästan halverats. Samma trend ses även vid den regionala bakgrundsstationen i Norr Malma, vilket kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och

därmed minskad intransport av förorenad luft till regionen.

Den minskande halten av PM2,5 i bakgrundsluften avspeglar sig även i de uppmätta halterna av PM2,5 vid gatustationerna i form av nedåtgående trender.

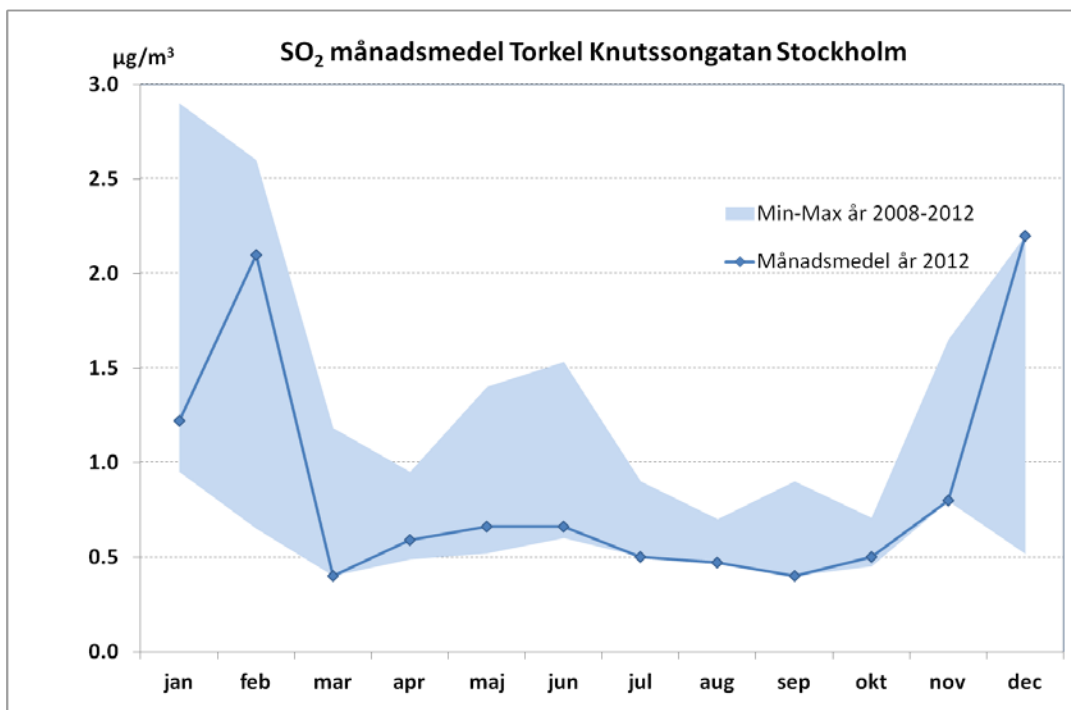


Figur 9. Trend för PM2.5, årsmedelvärden år 2000-2012.

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 2012 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Halterna av SO₂ var som högst under vintermånaderna januari, februari och december.



Figur 10. Svaveldioxid, månadsmedelvärden år 2012.

Svaveldioxid år 2012	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	0,9
Högsta månadsmedelvärde	2,2 (dec)

Svaveldioxid 5-års medelvärde 2008-2012	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2008-2012	1,0

Jämförelse med miljökvalitetsnorm för svaveldioxid

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

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

Jämförelse med miljökvalitetsnorm 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 SULVF fram till år 2005 och därefter mäts

månadsmedelvärden. Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnormen för SO₂. Mätningarna visar att halterna av SO₂ i regionen är mycket låga varför normen bedöms ha klarats för alla medelvärdetider år 2012.

Jämförelse med miljökvalitetsnorm för svaveldioxid, skydd av växtlighet

Miljökvalitetsnormen 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.

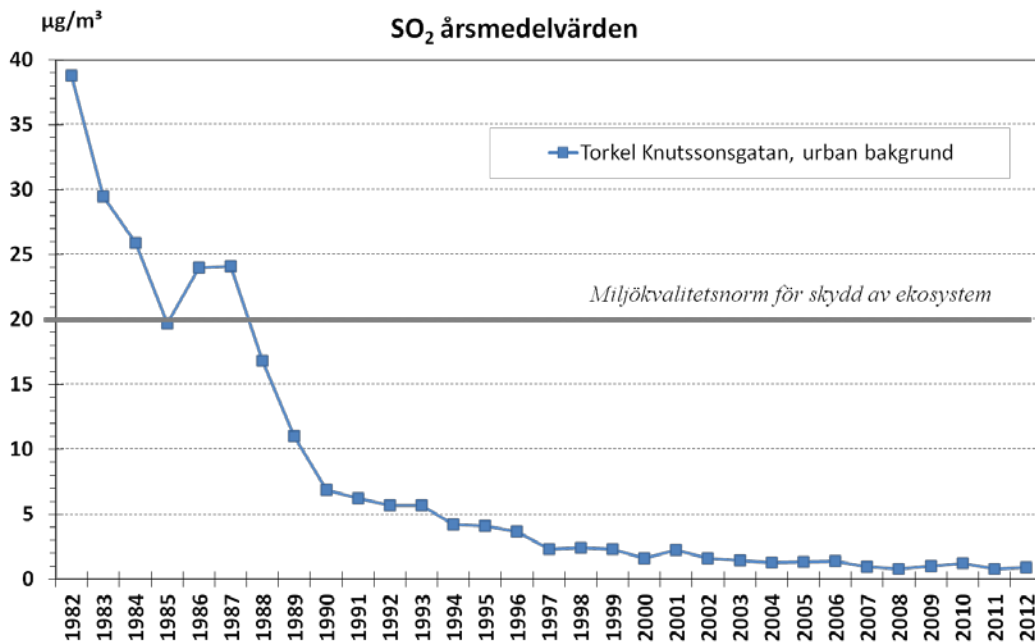
Miljökvalitetsnorm svaveldioxid (µg/m ³) skydd av ekosystemet	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund (µg/m ³)
20	vintermedelvärde, 1 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	0,9 (2011/2012)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	0,9

Trend av svaveldioxid

Sedan 1980-talet har SO₂-halterna minskat kraftigt. Anledningen till minskningen under 1980-talet var främst sänkt svavelhalt i eldningsolja, minskad oljeförbränning samt minskad svavelhalt i fartygsbränsle. 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.



Figur 11. Trend för svaveldioxid, årsmedelvärden år 1982-2012.

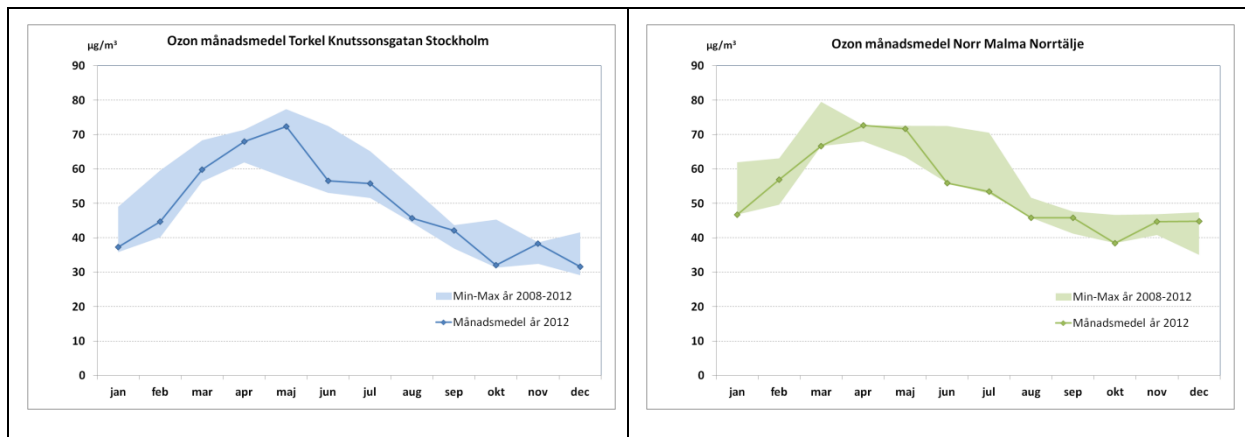
Marknära ozon, O₃

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 bakgrund. 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 2012 var lägre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet. De högsta månadsmedelvärdena noterades i april och maj. Årets högst tim- och dygnsmedelvärden uppmättes 20 maj och 25 juli, i samband med perioder med högtrycksväder.



Figur 12. Ozon, månadsmedelvärden år 2012.

Ozon år 2012 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	49	54
Högsta timmedelvärde	123 (20 maj)	140 (25 jul)
Högsta 8-timmars medelvärde*	118 (25 jul)	129 (25 jul)
Högsta dygnsmedelvärde	96 (20 maj)	96 (25 jul)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon, 5-års medelvärde 2008-2012	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2008-2012	50	55

Jämförelse med miljökvalitetsnorm för ozon

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

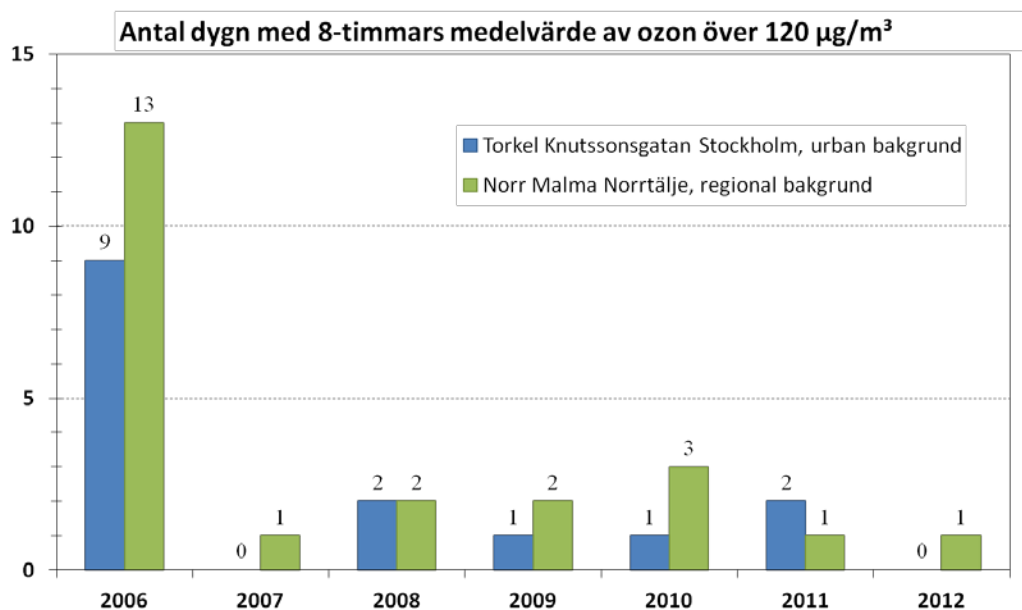
Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Det är Naturvårdsverkets uppgift att informera samt larma allmänheten vid höga ozonhalter.

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 2012 i regional bakgrundsluft vid Norr Malma. Däremot klarades normen i urban bakgrundsluft vid Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

Miljökvalitetsnorm ozon (µg/m ³), skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Antal dygn över normvärdet	
120	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ej bör överskridas	0 ()	1 dygn (25 jul)



Figur 13. Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2006-2012. Antal dygn med 8-timmars medelvärde över 120 µg/m³ ska vara noll om normen ska klaras.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av växtlighet (AOT40)

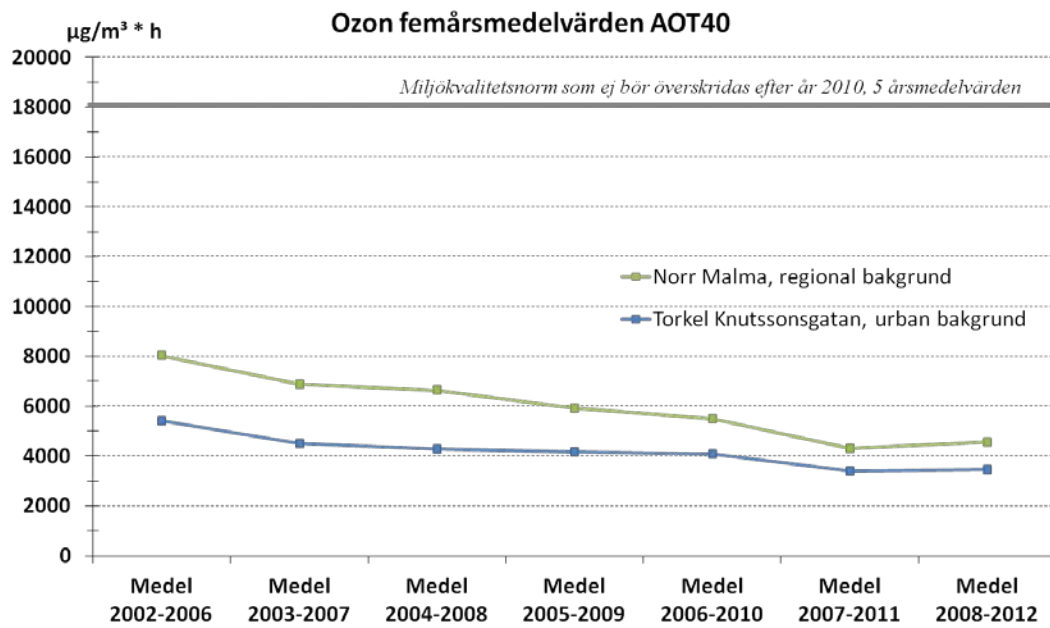
Miljö kvalitetsnormen består av två olika normvärden till skydd för växtligheten. Det första ska eftersträvas att klaras år 2010 medan det andra är ett långsiktigt normvärde som bör eftersträvas från och med år 2020. År 2010 ska värdet beräknas som ett medelvärde över 5 år. År 2020 ska värdet beräknas 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 µg/m³. 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.

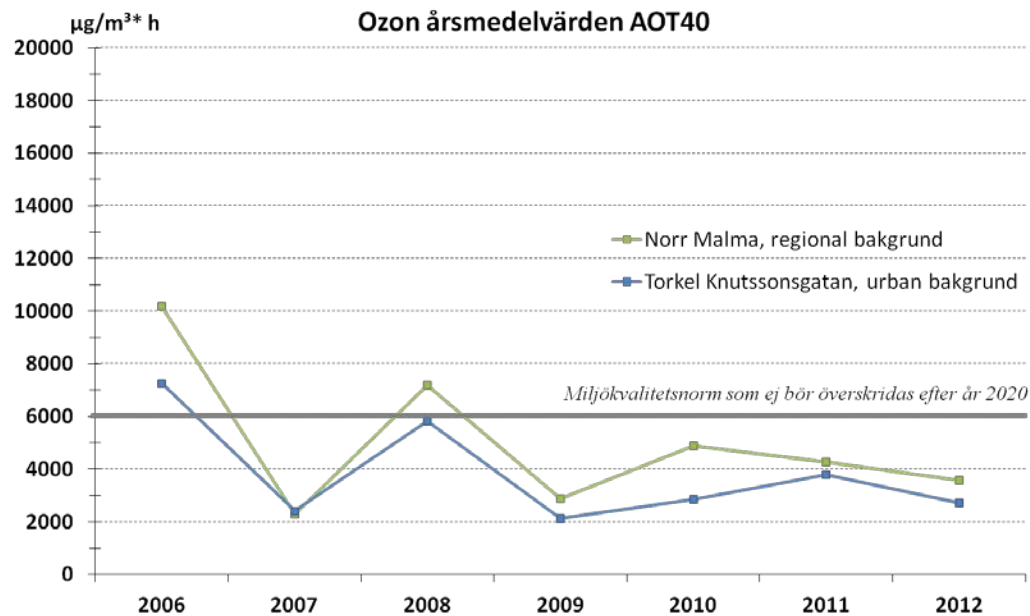
Värdet som ska eftersträvas från och med år 2010 följs både i urban och regional bakgrund. Även det strängare normvärdet som ska eftersträvas från och med år 2020 klaras.

Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m³ *h) skydd av växtlighet*	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg., urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Värde år 2012	
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ej bör överskridas, skydd av växtligheten (AOT40)	2705	3569
			Medelvärde år 2008-2012	
			3455	4555

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



Figur 14. Ozon, femårsmedelvärden jämfört med normvärde till skydd för växtligheten (AOT40) som ej bör överskridas efter år 2010.



Figur 15. Ozon, årsmedelvärden jämfört med normvärde till skydd för växtligheten (AOT40) som ej bör överskridas efter år 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 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som timmedelvärde eller $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8-timmars medelvärde. Dessutom finns det ett miljö kvalitetsmål till skydd för växtlighet som innebär att ozonindex inte överstiger $10\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ under en timme beräknat som ett AOT40-värde under perioden april–september.

Miljö kvalitetsmålet för skydd för hälsa överskreds år 2012. Både gränsvärdet för timmedelvärde och 8-timmars medelvärde överskreds på Torkel Knutssonsgatan och vid Norr Malma.

Miljö kvalitetsmålet för skydd av växtlighet överskreds i regional bakgrundsluft vid Norr Malma år 2012, men klarades i taknivå på Torkel Knutssonsgatan.

Miljö kvalitetsmål ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Antal överskridanden år 2012	
80	1 timme	Värdet får inte överskridas	630	975
70	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värdet får inte överskridas	116 dygn	152 dygn

Miljö kvalitetsmål ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) skydd av växtlighet*	Medelvärdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Värde år 2012	
10 000	1 timme	Värde som ej bör överskridas, skydd av växtligheten (AOT40)	7558	11 042

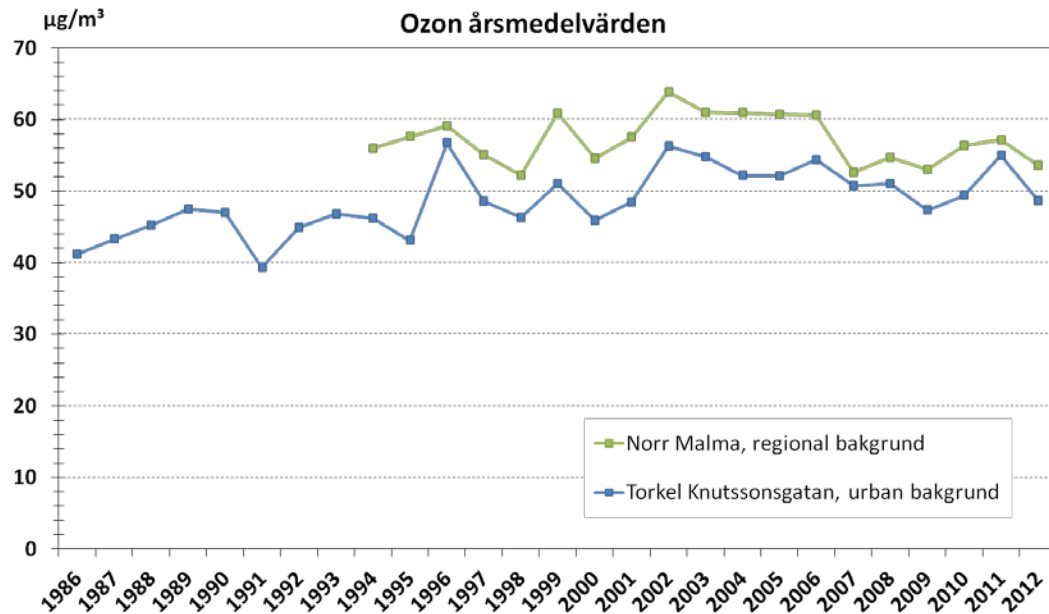
*Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kl 08-20 under perioden april t o m september.

Trend av ozon

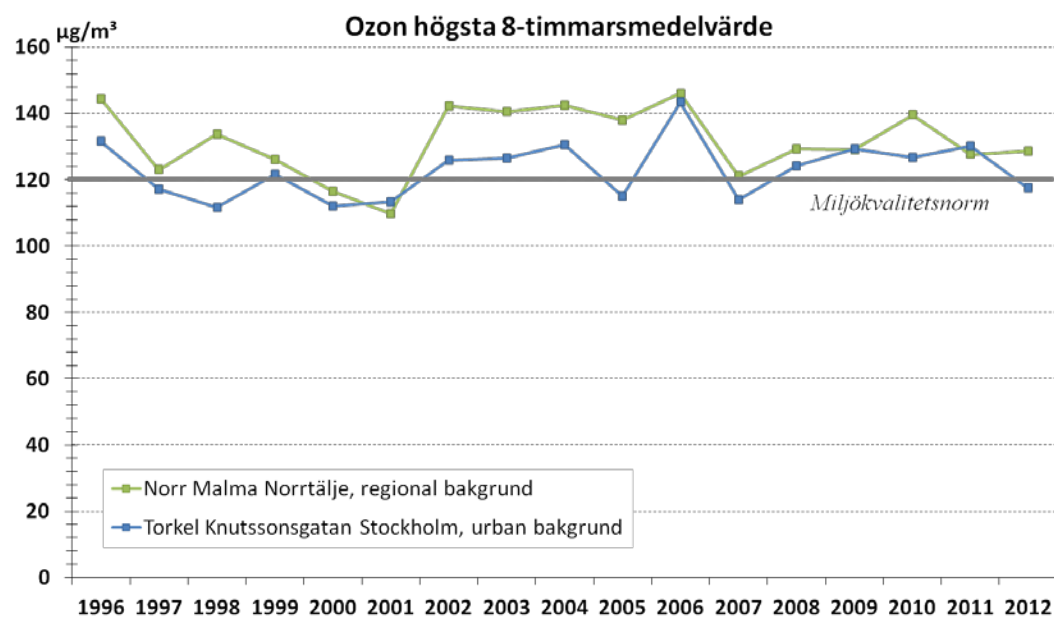
Under slutet av 1980-talet och 1990-talet uppvisade halterna av O₃ i regionen en uppåt-gående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxid (NO) i och med införandet av bättre avgasteknik. NO förbrukar O₃ vid bildning av NO₂. År 2002 uppmättes de hittills högsta årsmedelvärdena 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.

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



Figur 16. Trend för ozon, årsmedelvärden 1986-2012.



Figur 17. Ozon, högsta 8-timmars medelvärde under ett dygn 1996-2012.

Övriga ämnen som omfattas av miljökvalitetsnormer för luft

Kolmonoxid, CO

Kolmonoxidhalterna i länen är låga. De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms

innerstad visar på att miljökvalitetsnormen klaras med god marginal i regionen.

Bensen, C₆H₆

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

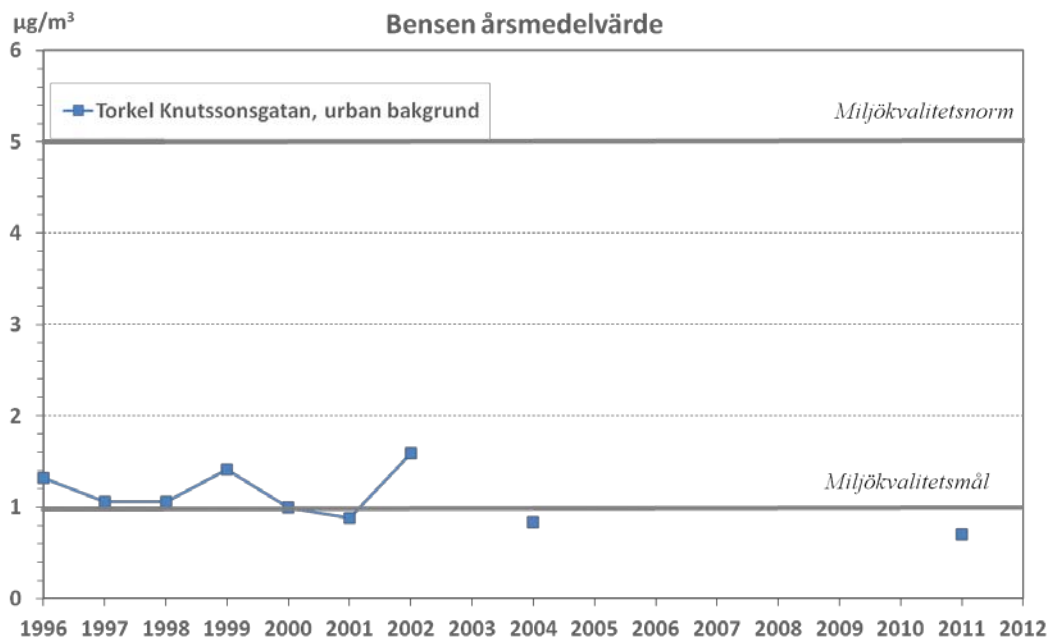
Bensen mäts inte varje år eftersom tidigare mätningar visat att halterna i regionen är relativt låga. Anledningen till de låga halterna är främst införandet av katalysatorrening på personbilar samt att bensenhalten i bensin har minskat. De senaste mätningarna har varit indikativa och inte kontinuerliga.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

För bensen finns nationella miljökvalitetsnormer för årsmedelvärde. Till skydd för människors hälsa ska 5 µg/m³ som årsmedelvärde följas fr o m år 2010. Utifrån mätningar samt den kartläggning över bensenhalter som gjordes 2003 bedöms miljökvalitetsnormen för bensen klaras överallt i regionen.

För bensen finns det också ett miljökvalitetsmål som ska nås senast år 2020. Mätningarna under 2011 visar på att miljökvalitetsmålet klaras i urban bakgrundsluft i Stockholm.

Miljökvalitetsnorm bensen (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2011
5	1 år	värde som inte får överskridas	0,7

Miljökvalitetsmål bensen (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2011
1,0	1 år	värde som inte får överskridas	0,7



Figur 18. Bensen, årsmedelvärden 1996-2011.

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.

Miljökvalitetsnorm bly (µg/m³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (µg/m³) år 2004
0,5	1 år	värde som inte får överskridas	0,003	0,007

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 miljökvalitetsnorm 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 miljökvalitetsnormen för bens(a)pyren till skydd för människors hälsa klaras överallt i regionen.

För det nationella miljökvalitetsmålet "Frisk luft" finns en specifikt preciserad för bens(a)pyren. Halten 0,1 ng/m³ som årsmedelvärde ska underskrivas år 2020. Uppmätta halter år 2010-2011 var lägre än detta värde.

Miljö kvalitetsnorm bens(a)pyren (ng/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssong, urban bakgrund (ng/m ³) år 2010-2011	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) 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.

Miljö kvalitetsmål bens(a)pyren (ng/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssong, urban bakgrund (ng/m ³) år 2010-2011	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) 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 (LVF 2008:25,

Kartläggning av arsenik- kadmium- och nickelhalter i Stockholm och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner). 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	Miljö kvalitetsnorm (ng/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (ng/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) 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 2012 var det gott om nederbördsrika månader och sammantaget blev det ett av de blötaste åren vi upplevt. I Stockholm och Uppsala sattes i juni nya rekord för månadsnederbörd. I Uppsala sattes också ett nytt rekord för årsnederbörd. Året blev något kallare jämfört med de senaste 20 åren. Sett över hela året var frekvensen av västliga och sydvästliga vindar något högre än normalt. Året bjöd på färre stormar än normalt och blev mindre blåsigt än 2011. Sammanfattningsvis kan väderåret 2012 beskrivas som följande: en svängig vinter och vår, stormen Emil den 4 januari, rekordvarm mars, en skral sommar med få stabila perioder, lugn och odramatisk höst innan snabbt omslag till fullt vinterväder skedde i slutet av november.

Vintern

Året började milt, men i slutet av januari kom ett omslag till kallare väder. Kylan höll i sig över månadsskiftet och februari inleddes mycket kallt, med årets lägsta temperaturer. Avslutningen av februari blev mild. Stormen Emil den 4 januari var den enskilda händelse som stack ut mest under de inledande månaderna.

Våren

Mars blev en torr, men framför allt mycket mild månad. Det blev den varmaste marsmånaden sedan vi började mäta vid stationerna Norr Malma och Marsta. Efter en rekordvarm mars såg nog många fram mot fortsatt sol och värme under april och maj, men så blev det inte alls. I slutet av mars skedde ett

bakslag i vårvädret, och detta följdes av en ostadig och rätt kylig april. Månadsmedeltemperaturen i april blev bara obetydligt högre än den i mars, vilket är ovanligt. Ostadigt väder dominerade även under maj månad, men från omkring den 20 maj och en vecka framåt förekom temperaturer kring 20 och uppemot 25 grader C.

Sommaren

För de flesta semesterfirare var sommaren 2012 nog en besvikelse. Det var ingen längre högtrycksperiod under hela sommaren, så dagar med klarblå himmel och högsommar-temperaturer var en bristvara. Juni var den kyligaste och förhållandevis regnigaste av de tre sommarmånaderna. I Stockholm, fick man den regnigaste juni på mer än 150 år. Vädret i juli var en klar förbättring jämfört med juni, men ändå rätt ostadigt. Augusti blev ännu en ostadig sommarmånad med mer nederbörd än normalt.

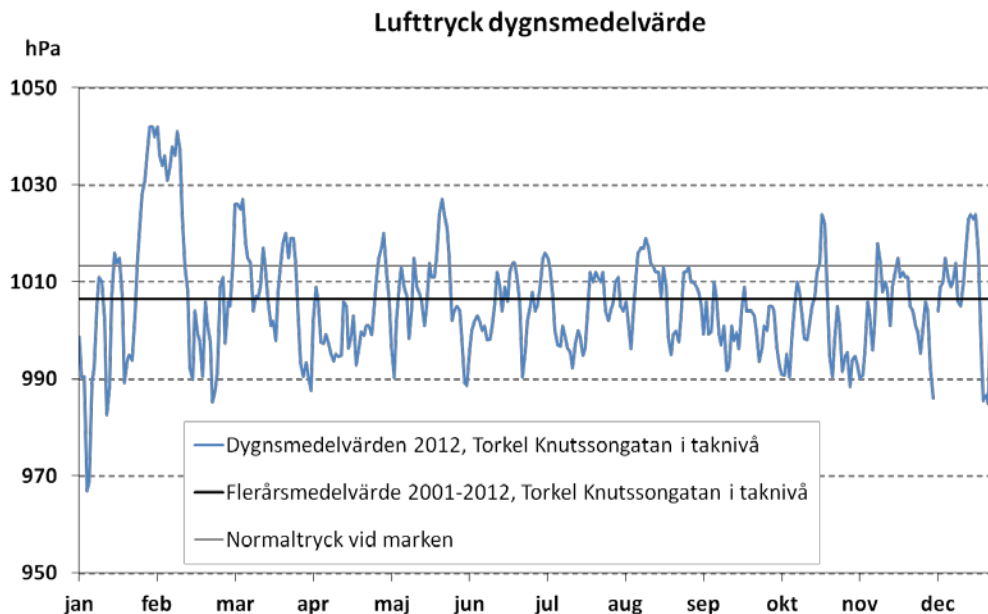
Hösten och förvintern

Även hösten bjöd på delvis nederbördsrikt väder, undantaget november som blev något torrare än normalt. September och oktober var temperaturmässigt i stort sett helt normala, medan november blev ovanligt mild. Efter ett första försök i slutet av oktober kom vintern 2012-2013 igång på allvar i slutet av november. December blev allmänt kall och snöig, med lägre temperaturer och mer nederbörd än normalt. Hösten och vintern saknade helt stormar, vilket är ovanligt.

Lufttryck

Under årets första dagar passerade en djupt lågtryck, stormen Emil, över Sverige. I samband med att Emil nådde vår regionen den 4 januari uppmättes ett lufttryck på 960 hPa vid mätstationen på Torkel Knutssongatan i Stockholm. Från slutet av januari tills mitten av februari rådde högtryck med klart och kyligt väder. Andra halvan av februari dominerades av lågtryck och varmare temperaturer. Den 2 mars började ett högtryck växa in västerifrån vilket inledde en period med några riktigt soliga dagar. Samtidigt sjönk temperaturen, inte minst nattetid, vilket tillfälligt hindrade vårens vidare avancemang. Den 21 - 27 mars var en period med högtryck och varmt väder. April blev en månad med flertalet lågtryckspassager, och därmed relativt nederbördsrik. Maj bjöd på omväxlande väder. Månaden började med högtryck och lite varmt trevande

de första tre dagarna innan en längre period av lågtryckspassager och ostadigt och kyligt väder kom att dominera väderbilden. Den 22 maj började ett högtryck växa till vi fick en period med stabilare och varmare väder. Detta varade fram till natten mellan den 27 och 28 maj då vädret slog om rejält; ett djup lågtryck gav ett mycket kyligt avslutning på månaden. Sedan följde en rad månader med ostadigt och lågtrycksbetonat väder. Både sommaren och hösten dominerades av lågtryck och saknade längre perioder med stabilt högtrycksväder. I till exempel oktober infann sig bara en period med högtryck (den 20-24 oktober), resten av månaden dominerades av lågtryck och nederbörd. December hade en längre högtrycksperiod före och under julhelgen. Året slutade med ett par djupa lågtryckspassager.



Figur 19. Lufttryck ovan tak vid Torkel Knutssongatan på Södermalm, dygnsmedelvärden år 2012.

Temperatur

Temperatur år 2012 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Torkel Knutssongsg (20 m)	7,1	25,4 (25 jul)	-17,0 (5 feb)	7,5 (1984-2011)*
Högdalen (5 m)	6,6	24,7 (25 jul)	-20,0 (5 feb)	7,1 (1989-2011)
Norr Malma (2 m)	6,1	27,0 (25 jul)	-23,7 (5 feb)	6,4 (1994-2011)
Marsta (2 m)	5,7	26,8 (25 jul)	-24,3 (4 dec)	6,3 (1998-2011)

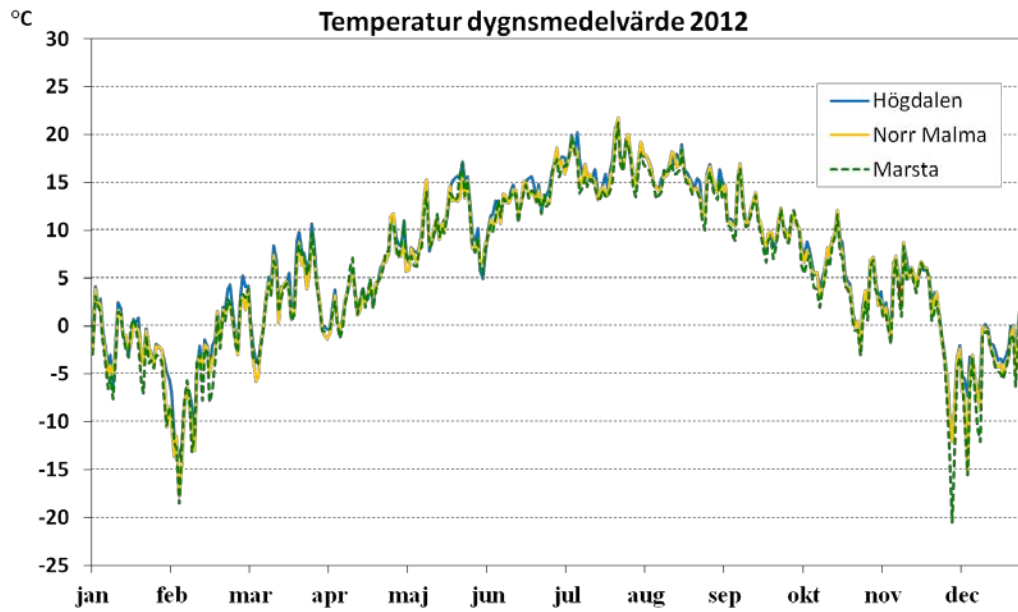
* masten nedmonterad under 2005.

Vintern som inleddes redan i december 2011 fick ett avbrott på nyårsdagen med mildväder som sedan höll i sig, bland annat som följd av stormen Emil som passerades 4 januari. Ett mäktigt högtryck i slutet av januari gav upphov till låga temperaturer. Årets lägsta temperaturer vid Torkel Knutssongsgatan, Högdalen och Norr Malma uppmättes den 5 februari. Den kalla inledningen gjorde februari kallare än normalt.

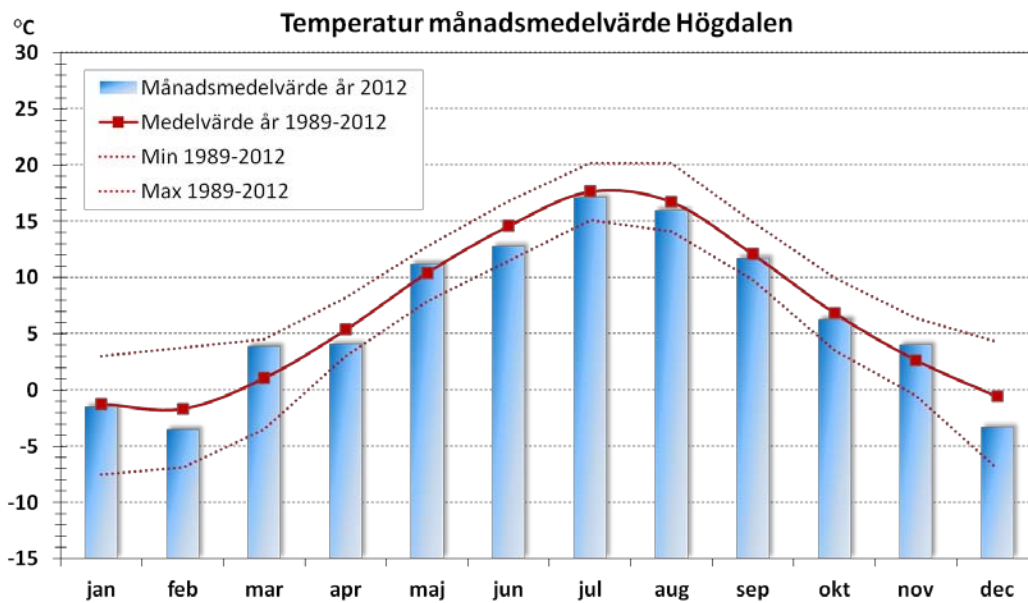
Våren anlände redan i slutet av februari. Värmen fortsatte sedan under mars, som blev en rekordvarm månad; den varmaste marsmånaden sedan vi började mäta vid stationerna Norr Malma (1994) och Marsta (1998). Vid Högdalen och Torkel Knutssongsgatan blev det den varmaste marsmånaden sedan 1990. I slutet av mars skedde ett bakslag i vårvädret, och detta följdes av en ostadig och rätt kylig april. Våren fick kom tillbaka med besked i början av maj, med temperaturer över 18 grader den 2 maj. Sedan följde en period flertalet med lågtryckspassager och kallare temperaturer. Den 22 maj började ett högtryck växa till vi fick en period med stabilare och varmare väder, med temperaturer uppåt en 25 grader. Detta varade fram till natten mellan den 27 och 28 maj då vädret slog om rejält: ett djup lågtryck gav en mycket kylig avslutning på månaden.

Det kalla vädret höll i sig in i juni. Stockholm maraton den 2 juni drabbade av ett rejält oväder och dygnsmedeltemperaturen i taknivå på Torkel Knutssongsgatan uppmättes till ca 5,4 grader C, vilket är den klart kallaste dygnstemperaturen sedan mätningarna startades. Juni fortsatte svalt och det skulle dröja fram till den 20 juni innan temperaturen steg över 20 grader. Juni blev som helhet kallare än normalt. Juli var lite mer som en vanlig sommar, men utmärkande var avsaknaden av rejäl högsommarvärme. Årets högsta temperaturer uppmättes den 25 juli. Mitten av augusti bjöd på en period med sommartemperaturer med drygt 20 grader varmt, men en sval inledning och avslutning av månaden gjorde att månaden blev något kallare jämfört med flerårsgenomsnittet.

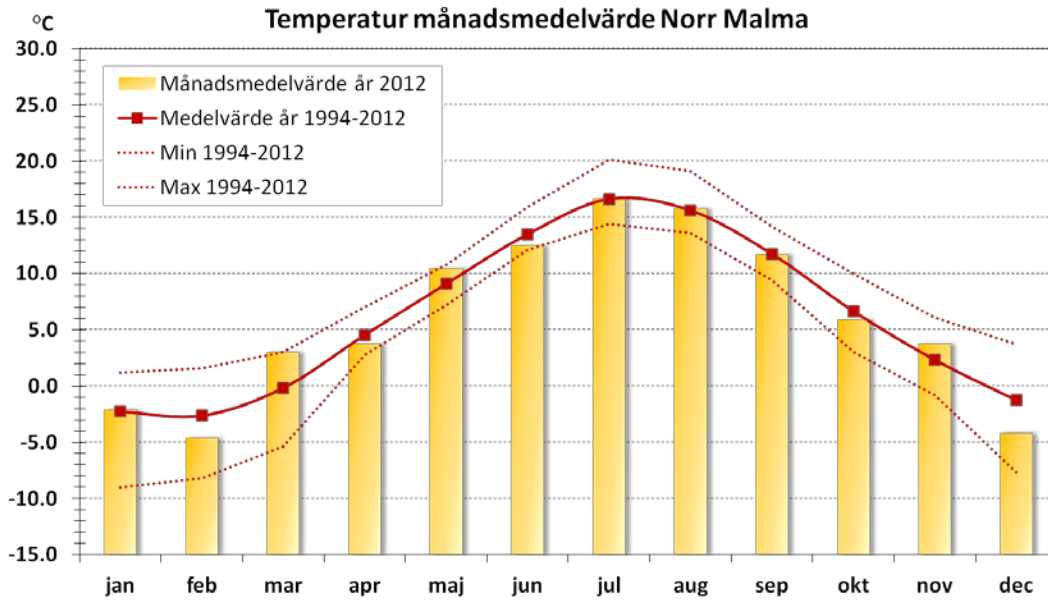
Inledningen av hösten utmärkte sig inte temperaturmässigt, då den som helhet blev normalvarm. Sista dagarna i oktober sjönk temperaturen och det blev flera minusgrader nattetid. Men mildluften kom tillbaka och det dröjde till den 27 november innan vinterkylan anlände. Kylan kom för att stanna och temperaturen höll sig under nollan ända fram till mellandagarna. December blev mycket kallare än flerårsgenomsnittet.



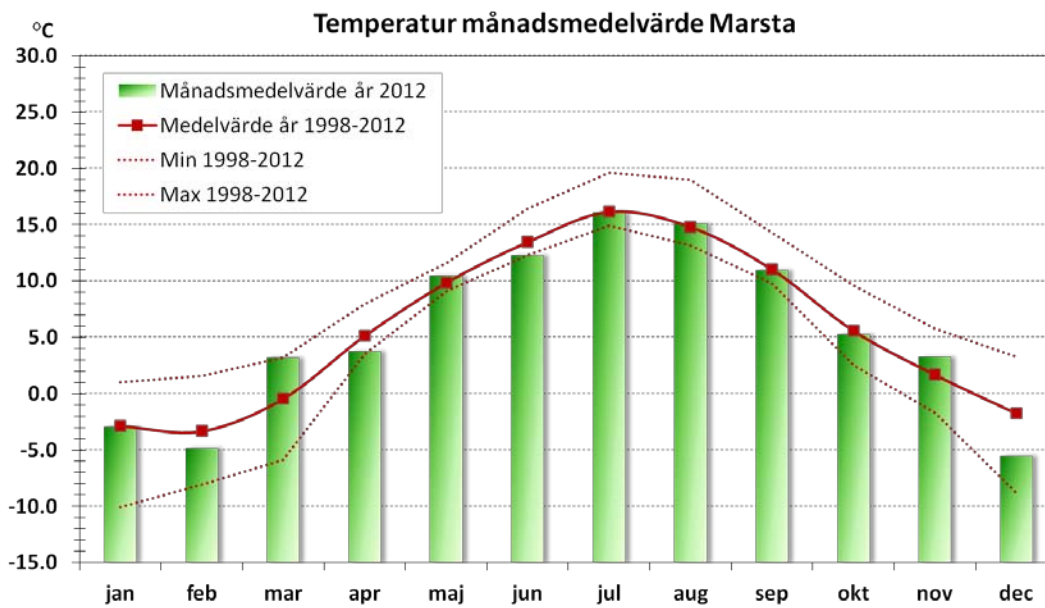
Figur 20. Temperatur, dygnsmedelvärden år 2012.



Figur 21. Temperatur Högdalen, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 22. Temperatur Norr Malma, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.

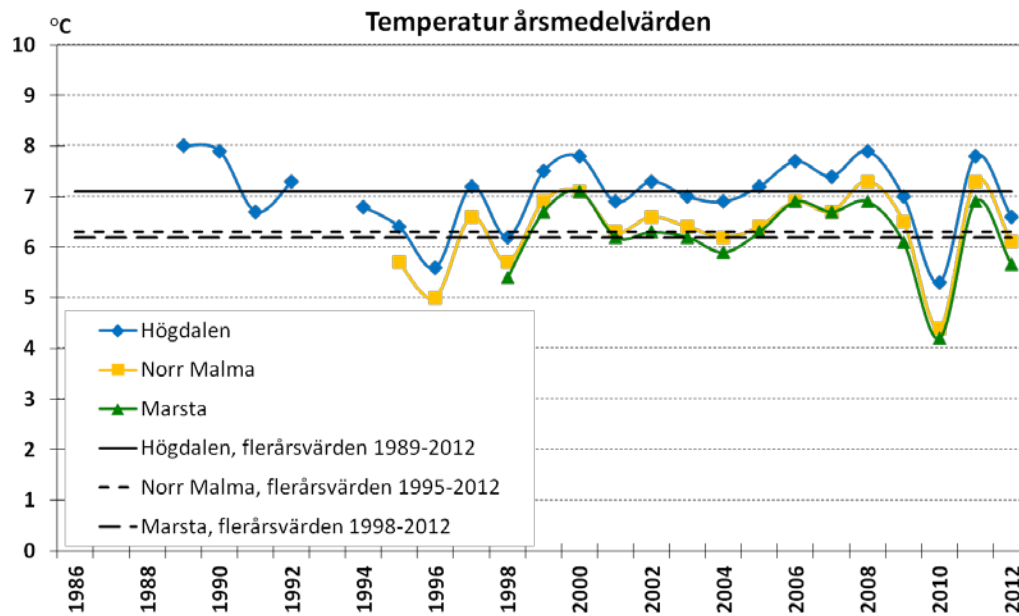


Figur 23. Temperatur Marsta, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.

Trend temperatur

År 2012 blev kallare än det varma och blåsiga fjolåret, men varmare än 2010 som var ett riktigt kallt år. Jämfört med

flerårsgenomsnittet låg årets medeltemperaturen något under det normala.

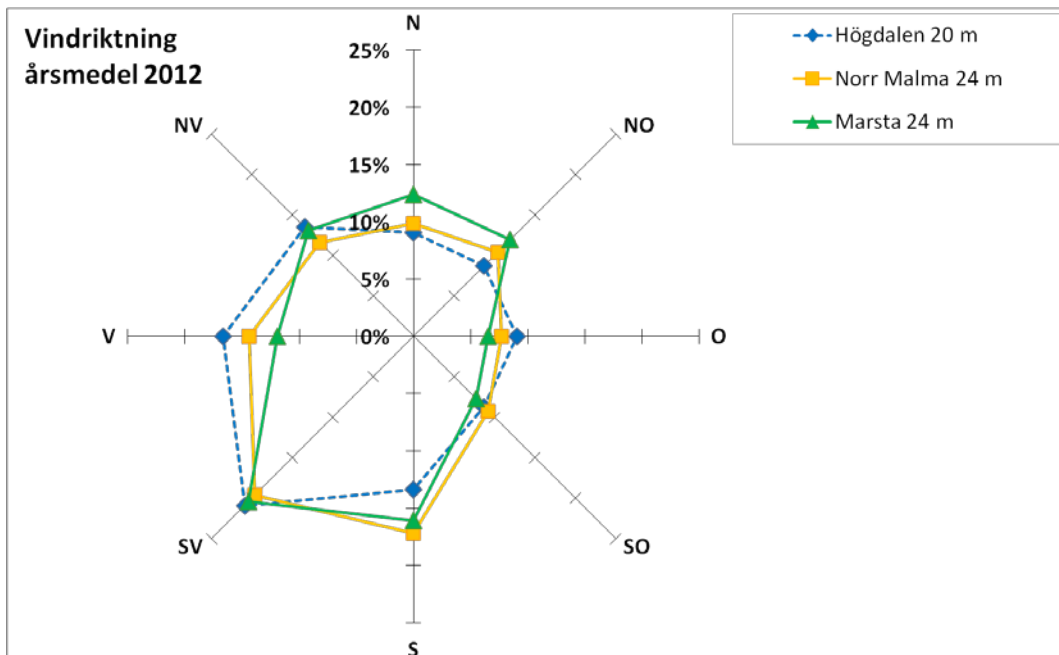


Figur 24. Trend temperatur, årsmedelvärden 1986-2012.

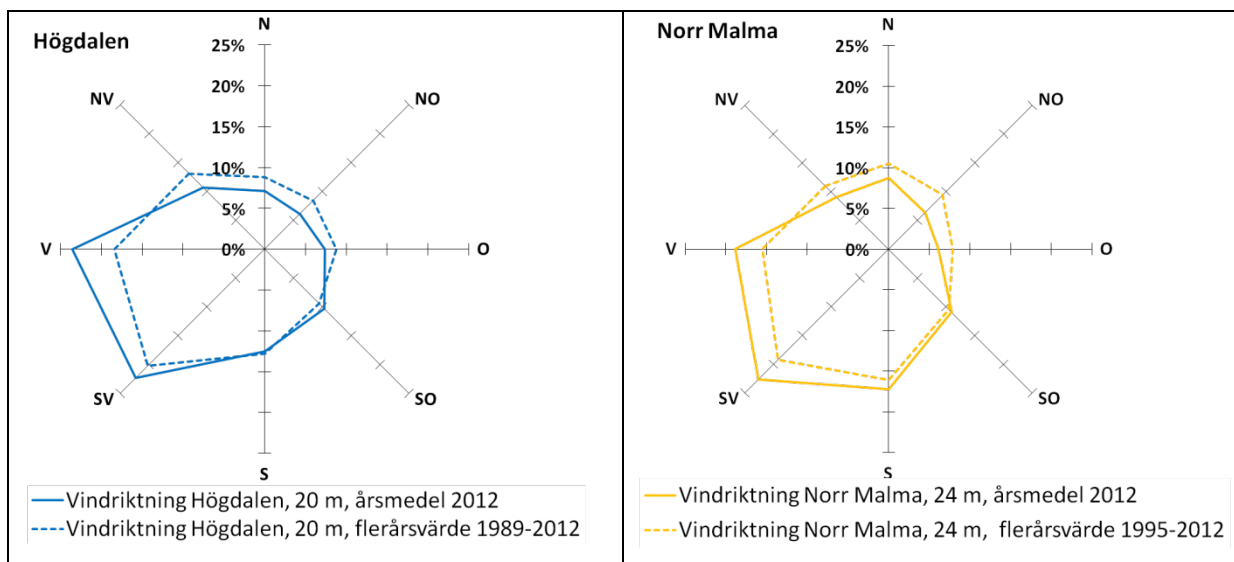
Vindriktning

I Sverige är vindriktningen oftast mellan väst och syd, vilket också återspeglas i de uppmätta vindriktningarna på SULVF:s meteorologiska mätstationer år 2012. Omkring hälften av årets alla timmar förekom vindar

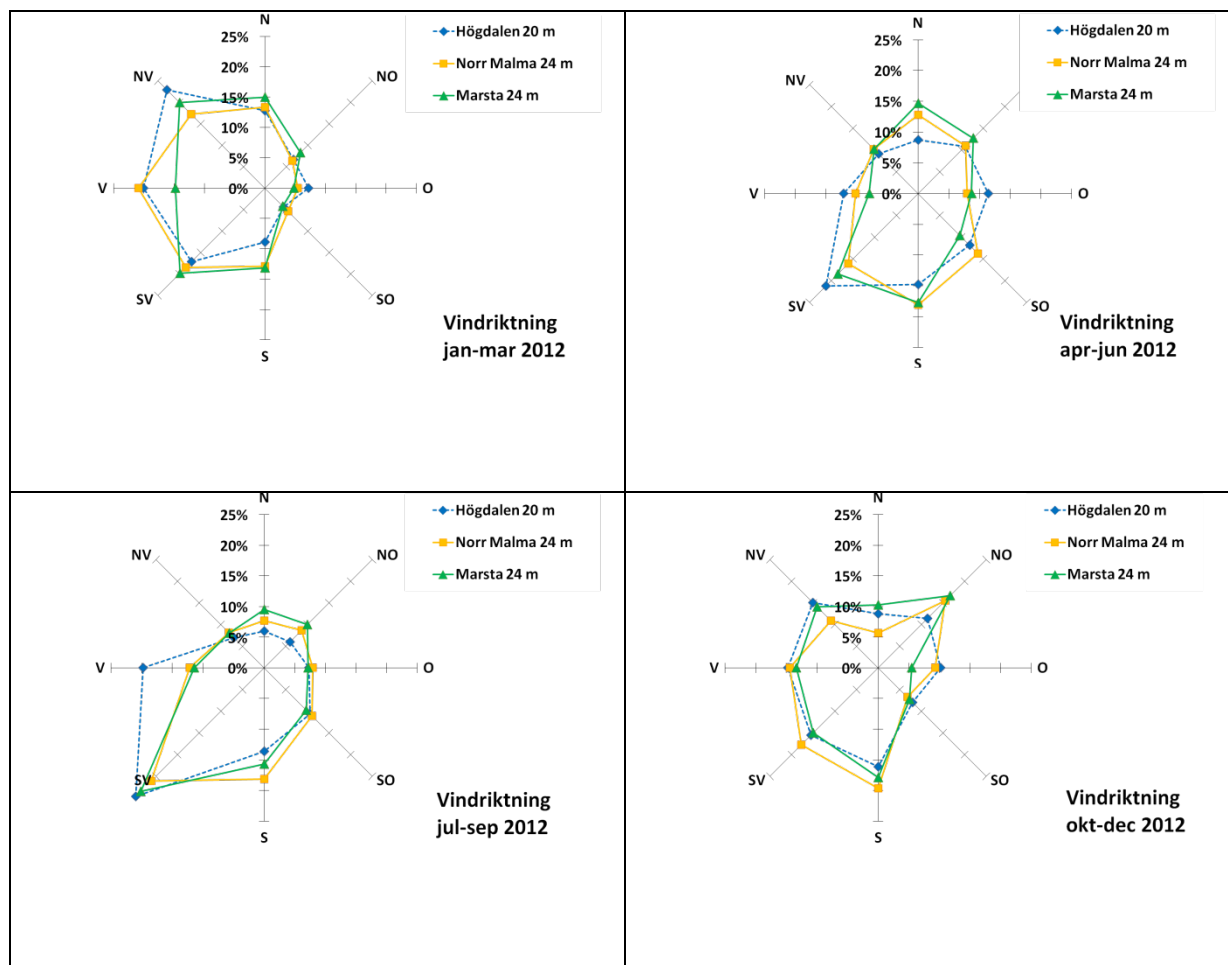
från väst till syd. Vid samtliga meteorologiska stationer var sydvästvindar vanligast. Jämfört med flerårsgenomsnittet var frekvensen av västliga och sydvästliga vindar något högre 2012 än normalt.



Figur 25. Vindriktning, medelvärden för år 2012.



Figur 26. Vindriktning år 2012, jämförelse med flerårsvärde.



Figur 27. Vindriktning år 2012, medelvärden för kvartal.

Vindhastighet

Vindhastighet år 2012 (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)	3,7	7,2 (13 jan)	10,9 (4 jan)	21,0 (19 mar)	3,5 (1998-2011)*
Högdalen (20 m)	3,2	6,5 (2 jun)	9,9 (19 mar)	27,8 (5 maj)	3,3 (1989-2011)
Norr Malma (24 m)	3,2	8,1 (5 dec)	11,3 (5 dec)	26,8 (4 jan)	3,2 (1995-2011)
Marsta (24 m)	3,8	9,1 (5 dec)	13,3 (17 sep)	22,4 (4 jan)	3,9 (1998-2011)

*masten nedmonterad under 2005.

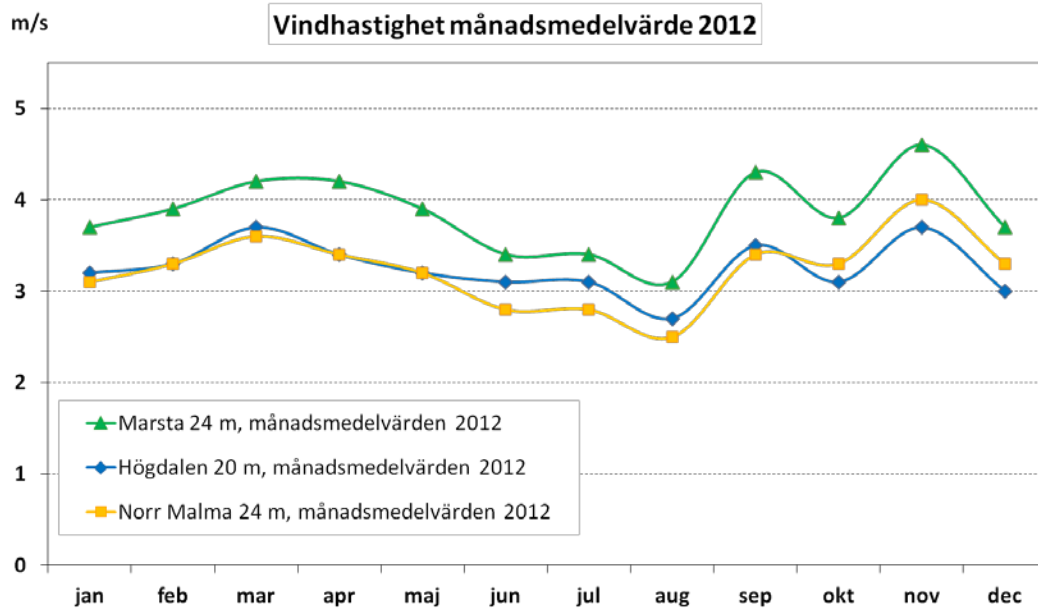
Årets medelvindhastigheter låg kring flerårsgenomsnittet. Mars, september och november blev årets blåsigaste månader.

Stormen Emil passerade den 4 januari och gav upphov till årets högsta timmedelvärde vid Högdalen och årets högsta vindbyar vid Norr Malma och Marsta. Från slutet av januari till mitten av februari rådde högtrycksväder med låga vindhastigheter, vilket gjorde att medelvindhastigheterna i både januari och februari hamnade under flerårsgenomsnittet. Mars blev lite blåsigare än normalt. Ett djupt lågtryck passerade den 19 mars med kraftiga vindar som följde. Vindbyar på över 20 m/s uppmättes på Södermalm i Stockholm.

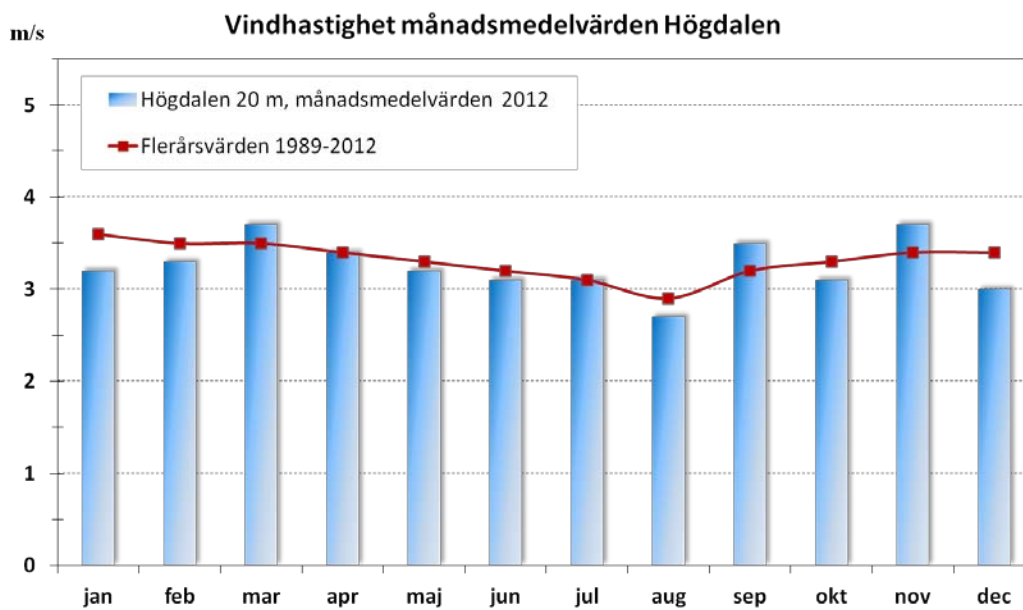
April blev ostadig och kylig, med vindhastigheter lite över det normala. Sedan följde maj, juni och juli som trots ostadigt väder hade vindhastigheter kring det normala. I samband med ett lågtryck den 5 maj uppmättes vindbyar på nästan 28 m/s vid Högdalen i södra Stockholm. Augusti blev en månad med relativt låga vindhastigheter, och hamnade en bra bit under flerårsgenomsnittet.

September blev en blåsig månad med många passerande lågtryck. Vid Marsta uppmättes årets högsta timmedelvärde den 17 september. Oktober blev sedan lite mindre blåsig med vindhastigheter lite under flerårsgenomsnittet. November som präglades av lågtryck och mild luft, blev årets blåsigaste månad. Årets sista månad dominerades av kyla, högtryck och låga vindhastigheter. Hösten och vintern saknade helt stormar, vilket är ovanligt.

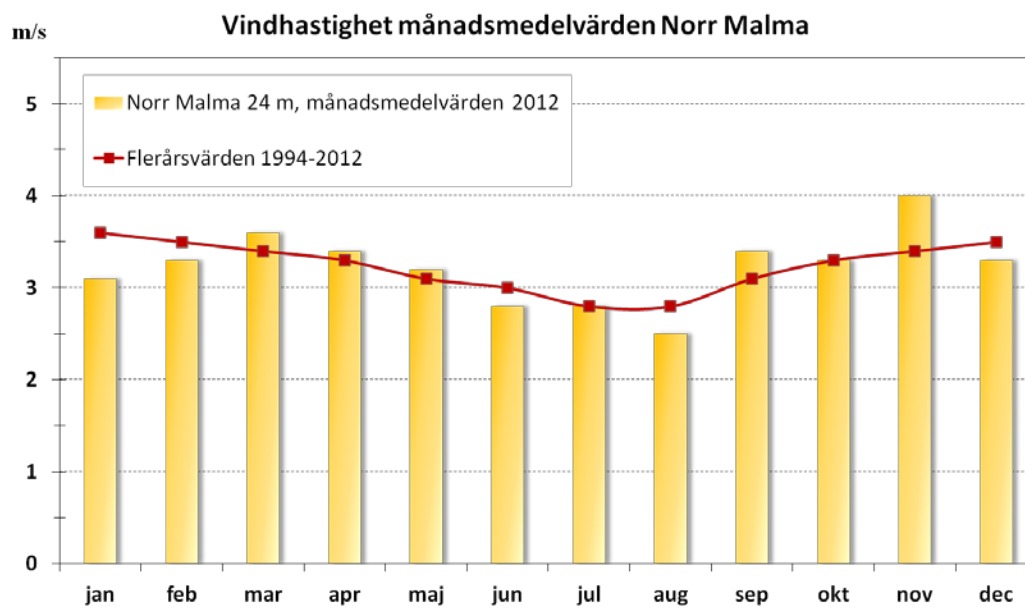
Låga vindhastigheter inverkar negativt på utvädringen av luftföroreningar och leder till en försämrad luftföroreningsituation. Särskilt under vintern kan inversioner och låga vindhastigheter bidra till höga halter av luftföroreningar. Under sommaren är utsläppen t ex från vägtrafiken och energiförbränning ofta lägre, vilket gör att luftmiljön blir mindre känslig för dålig utvädring och cirkulation. Under 2012 hade vintermånaderna januari, februari och december vindhastigheter under flerårsgenomsnittet.



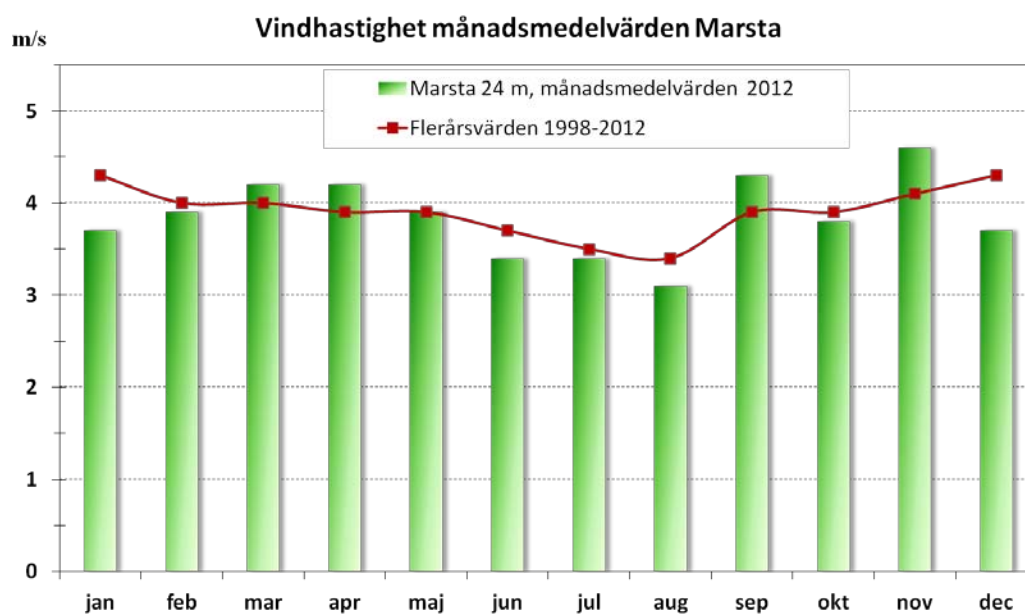
Figur 28. Vindhastighet, månadsmedelvärden år 2012.



Figur 29. Vindhastighet Högdalen, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 30. Vindhastighet Norr Malma, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.

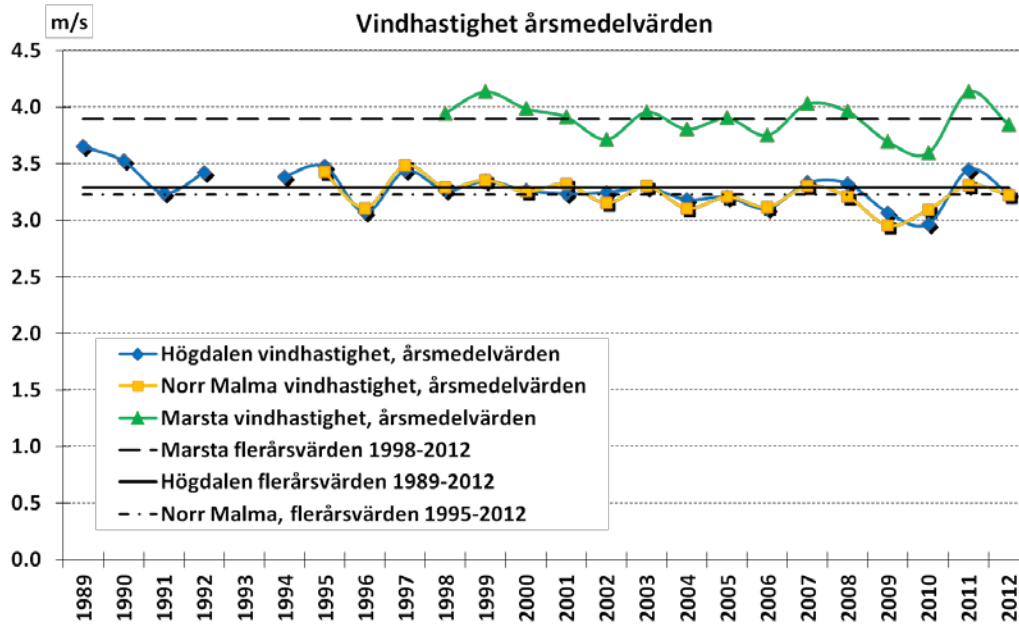


Figur 31. Vindhastighet Marsta, månadsmedelvärden år 2012, jämförelse med flerårsvärden.

Trend vindhastighet

Till skillnad från 2011 som var ett mycket blåsigt år, låg årets medelvindhastigheter kring flerårsgenomsnittet vid samtliga mätstationer.

Året bjöd bara på en storm (Emil den 4 januari).



Figur 32. Trend vindhastighet, årsmedelvärden 1989-2012.

Nederbörd

2012 blev ett blött år med mycket regn. Framförallt under sommaren föll stora regnmängder. I Stockholm och Uppsala sattes i juni nya rekord för månadsnederbörd. I Uppsala sattes också ett nytt rekord för årsnederbörd.

Nederbörden i januari var normal medan februari blev något blötare än normalt. Plusgrader och stora regnmängder i slutet av februari gjorde att snötäcket snabbt försvann. Den varma marsmånaden gav små mängder nederbörd och blev årets torraste månad. April var blöt och de största regnmängderna föll den 13 och 14 april i samband med ett lågtryck över Östersjön. Nederbörden drog in från havet tillsammans med hårda vindar och mycket föll som blötsnö. Detta resulterade i två dagar med strömavbrott och trafikproblem. Det blöta aprilvädret bidrog till att årets uppmätta halterna av PM10 under april blev ovanligt låga. De blöta vägbanorna innebar mindre uppvirvling av slitagepartiklar och därmed lägre halter av PM10. Maj blev en relativt torr månad.

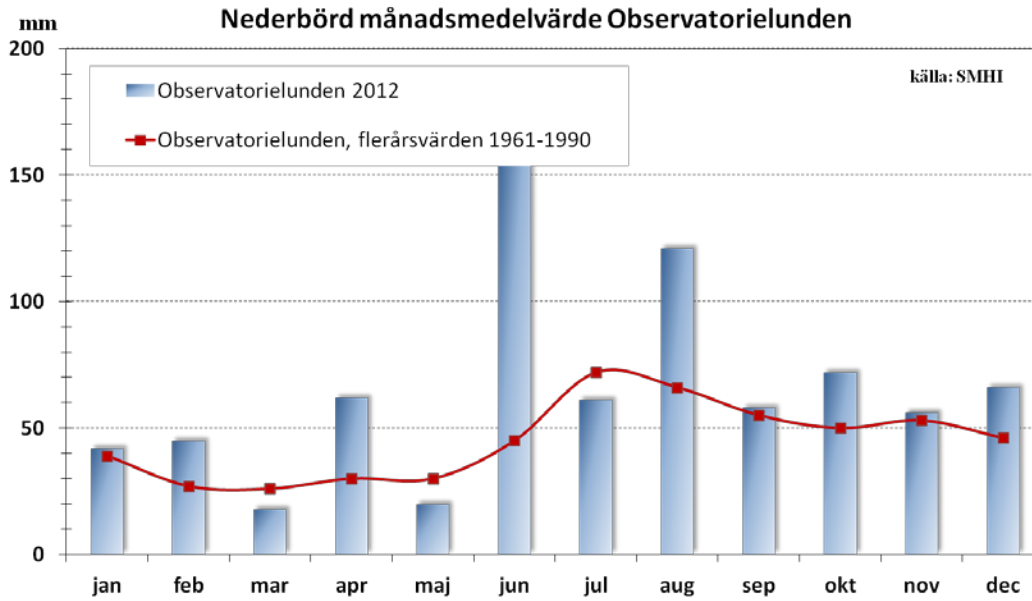
Juni blev riktigt blöt. De intensiva regnområdena avlöste varandra. Observatorielunden och Uppsala registrerade 19 neder-

bördsdagar i juni, medan Svenska Högarna och Gävle-Åbyggeby noterade 15 dagar med regn. Under Stockholm maraton den 2 juni föll det i Observatorielunden 33 mm regn och samtidigt var det bara 5 grader varmt. När juni summerades konstaterades att det fallit 160 mm i Observatorielunden. Det var den blötaste junimånaden i Stockholm på 150 år enligt SMHI:s mätningar. Övriga stationer i regionen uppmätte även de mycket stora nederbörds-mängder i juni, om än inte riktigt lika stora som i Stockholm.

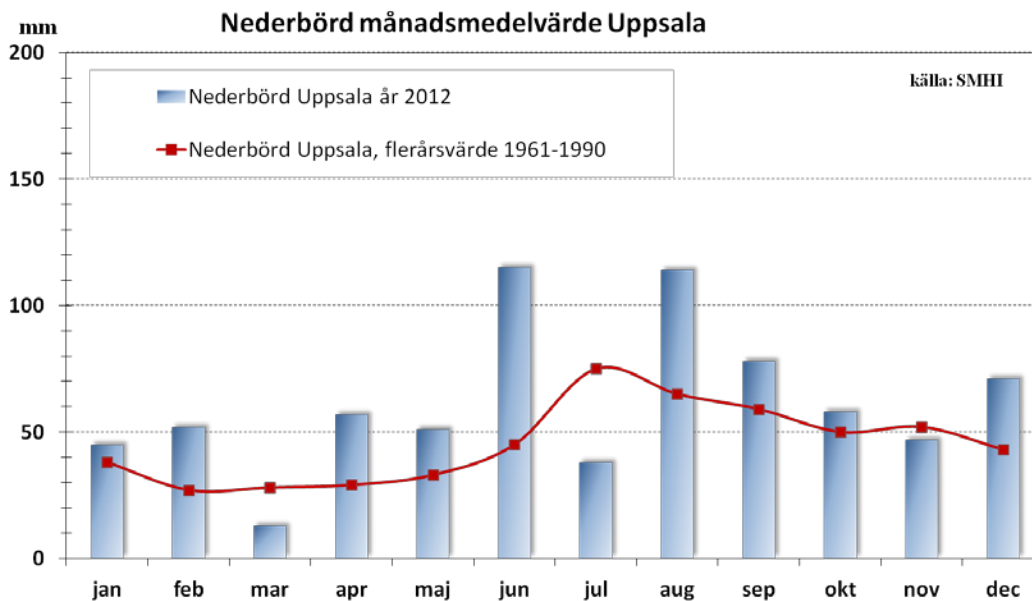
Jämfört med juni blev juli en relativt normal månad vad gäller nederbörd, med lite mer regn än normalt på Svenska Högarna och lite mindre i Stockholm, Uppsala och Gävle-Åbyggeby. Augusti blev blötare än normalt i Stockholm, Uppsala och Gävle-Åbyggeby, medan det på Svenska Högarna föll det normalt med nederbörd. September var nederbörden normal, medan oktober blev lite blötare än genomsnittet och november blev lite torrare. Under december kom det mer nederbörd än normalt, framförallt föll det snö under många dagar. Flest nederbördsdagar i december hade Svenska Högarna med 28, tätt följt av Uppsala med 26 dagar och Stockholm och Gävle-Åbyggeby med 25 dagar.

Nederbörd år 2012 (källa SMHI)	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)	Max årsnederbörd sedan 1901 (mm)
Observatorielunden	779	160 (jun)	539	801
Uppsala	739	115 (jun)	544	715
Svenska Högarna	666	100 (okt)	447	672
Gävle-Åbyggeby	794	146 (jun)	642	887

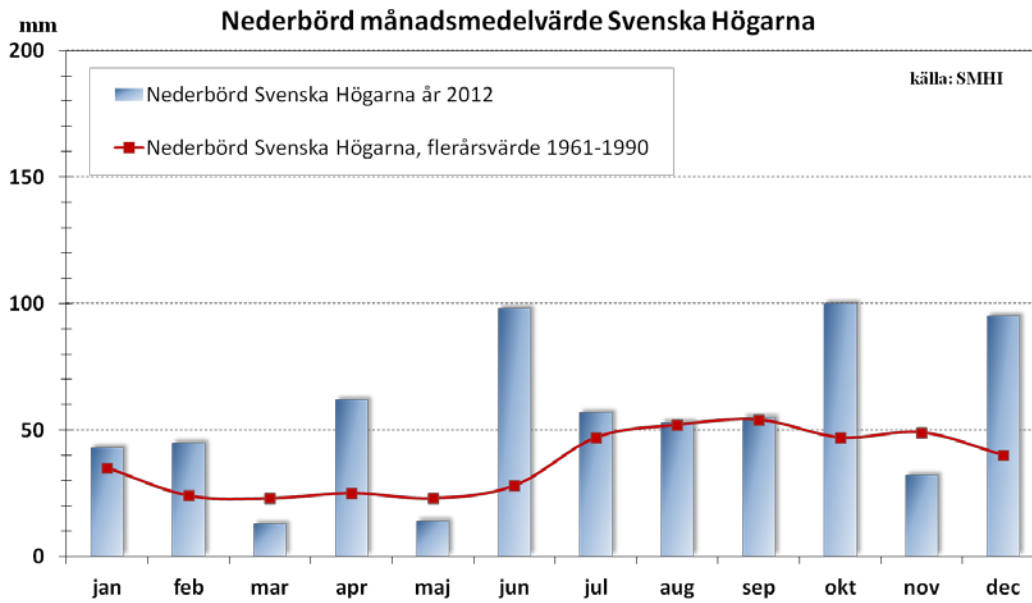
Största nederbördsmängder SULVF:s stationer år 2012	Högsta dygnsvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen	45,5 (18 jul)	34,6 (18 jul)
Norr Malma	39,5 (2 jun)	28,3 (20 jul)
Marsta	42,5 (22 aug)	38,5 (22 aug)



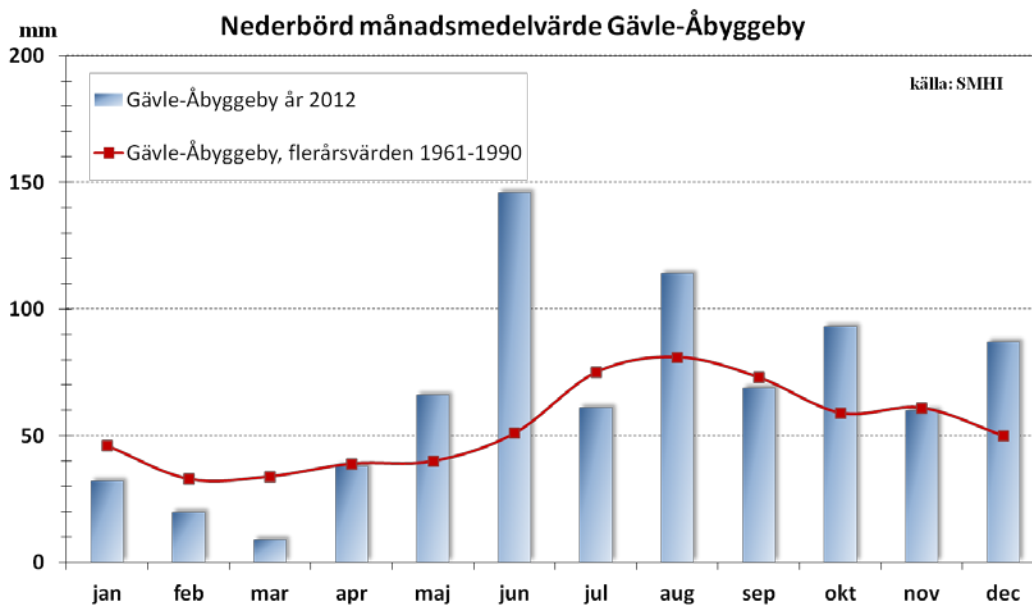
Figur 33. Nederbörd Observatorielunden, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



Figur 34. Nederbörd Uppsala, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



Figur 35. Nederbörd Svenska Högarna, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

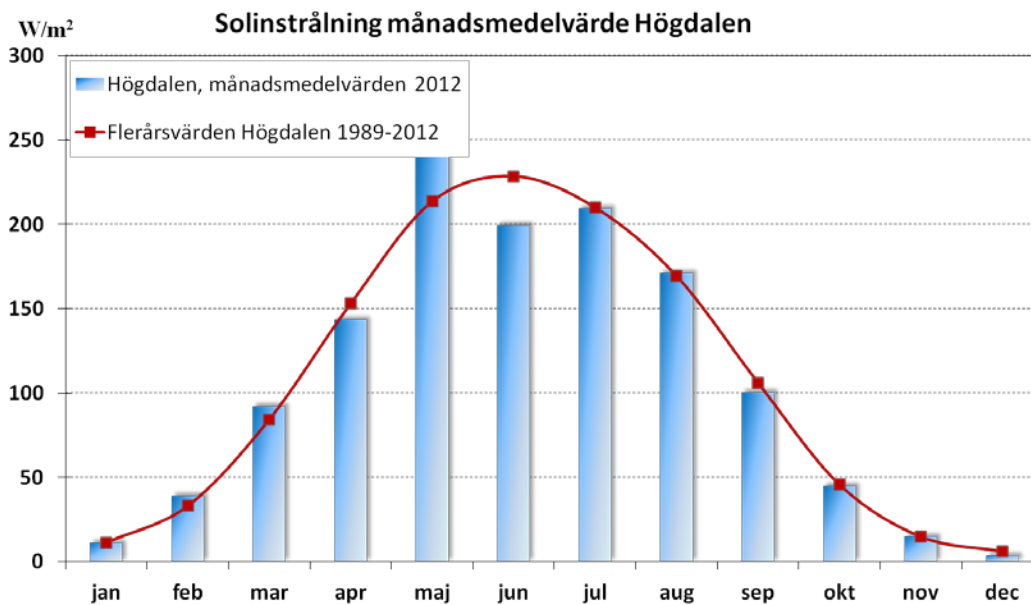


Figur 36. Nederbörd Gävle-Åbyggeby, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

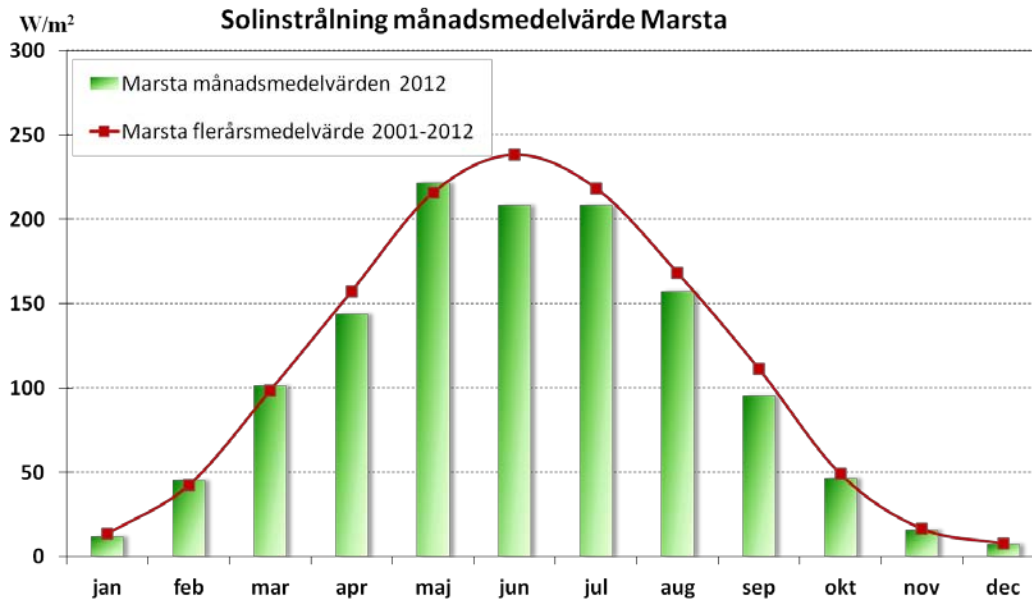
Solinstrålning

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.

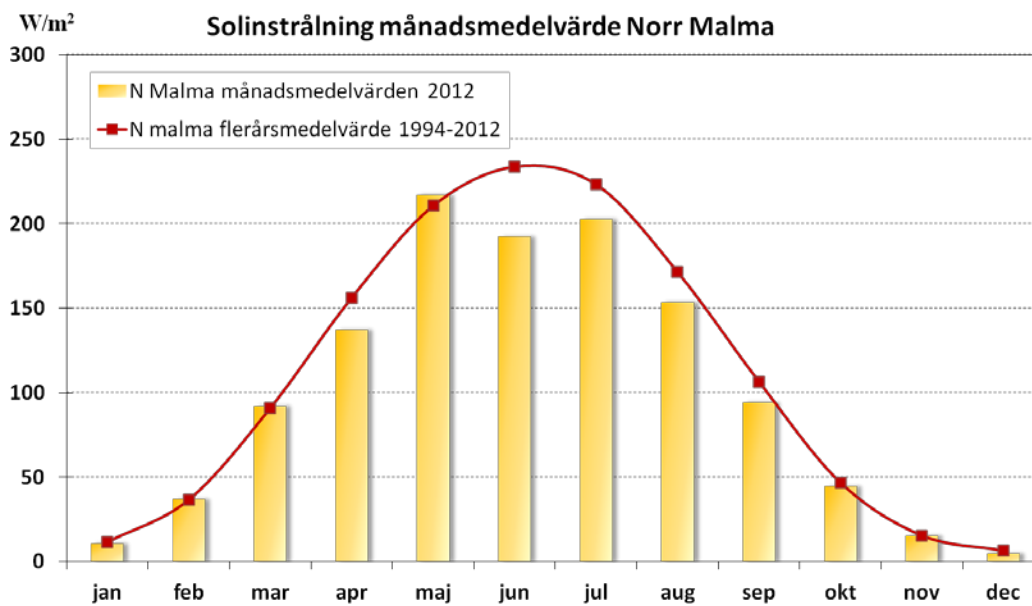
Maj var årets soligaste månad och hade betydligt mer solinstrålning än flerårsgenomsnittet. Vanligtvis är juni den månad som brukar ha störst solinstrålning, men årets regniga väder innebar att solinstrålningen blev mycket lägre än normalt. Även april hade ostadigt och regnigt väder, och solen lyste mindre än normalt.



Figur 37. Solinstrålning Högdalen, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 1989-2012.



Figur 38. Solinstrålning Marsta, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 2001-2012.



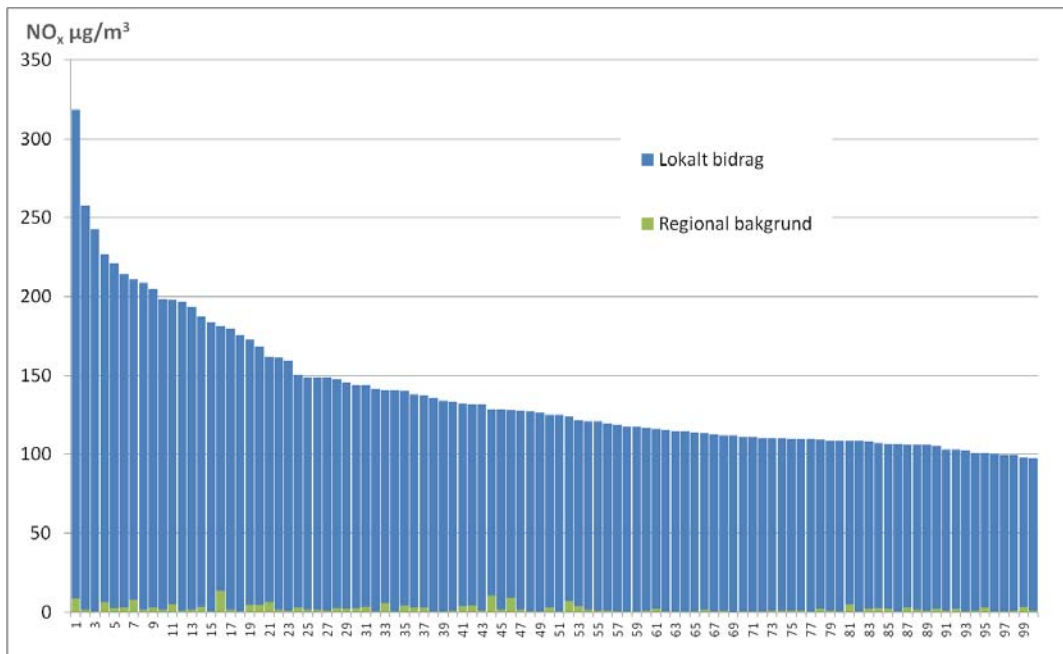
Figur 39. Solinstrålning Norr Malma, månadsvärden 2012, jämfört med flerårsvärden 1994-2012.

Bilagor

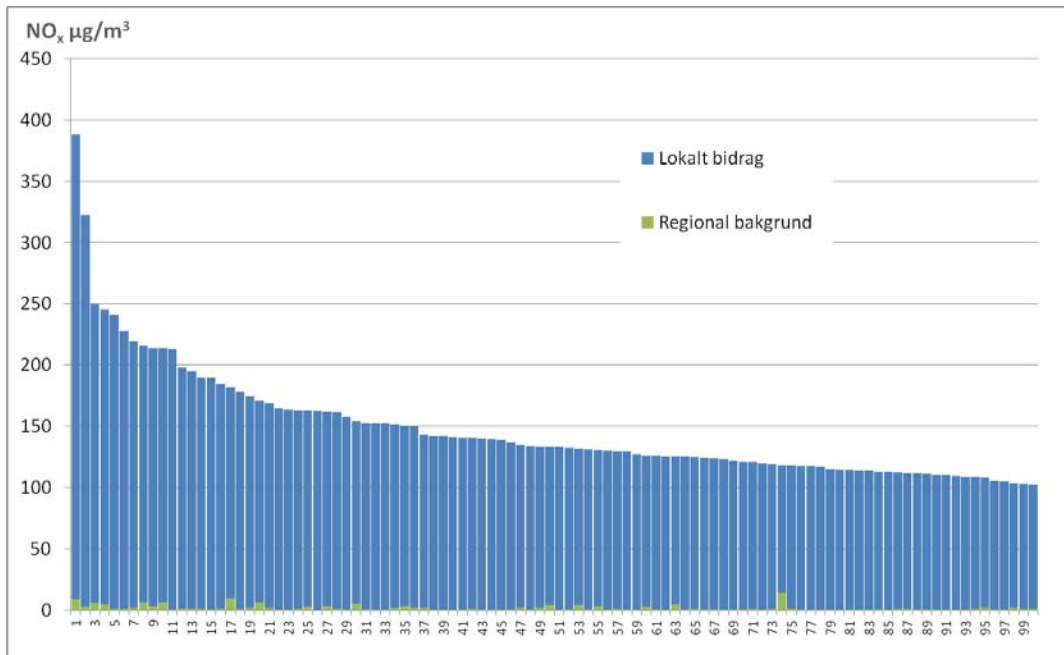
Bilaga 1 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider (NO_x) vid mätstationerna

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.

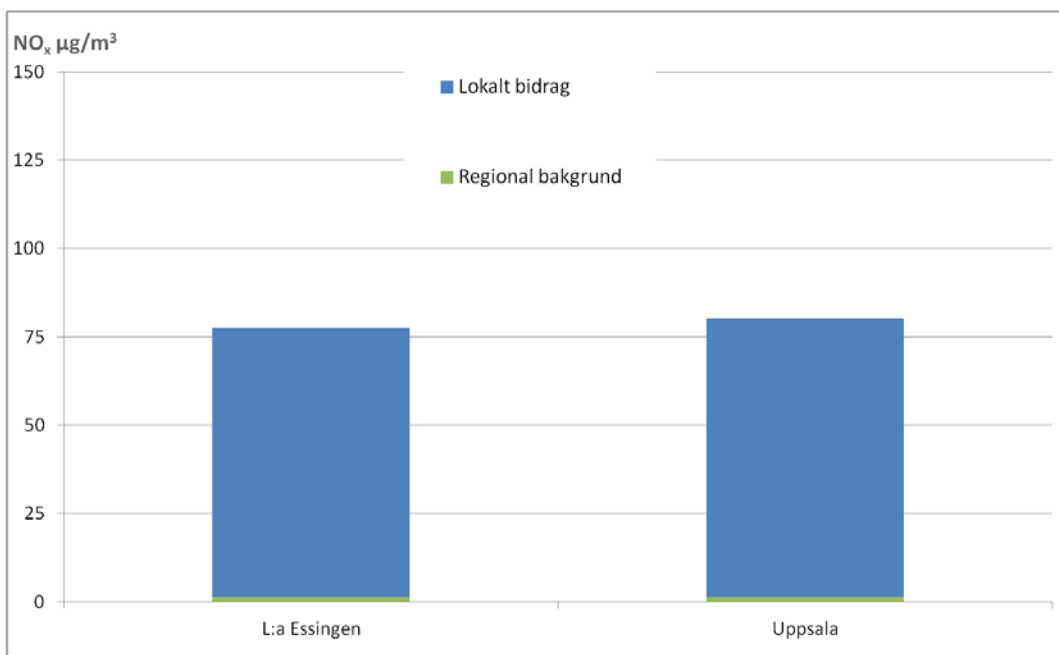
Det största bidraget till kväveoxider vid stationerna kommer från lokala utsläpp från vägtrafiken, vilket framgår tydligt av figurerna nedan. Vid sortering efter de 100 dygn med de högsta halterna är det tydligt att det är det lokala bidraget som dominerar och inte den regionala bakgrundshalten. Detta 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 dyggen där uppmätta halter av kväveoxider vid E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2012.



Figur B1b. Fördelningen av lokalt haltbidrag 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 2012.



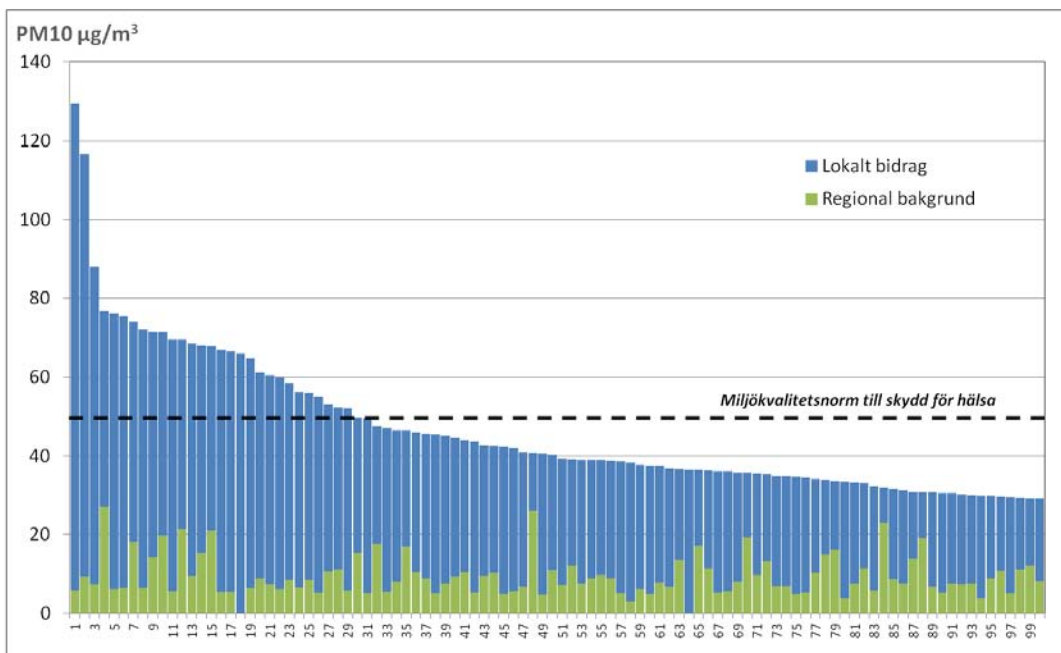
Figur B1c. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet av kväveoxider vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och Kungsgatan i Uppsala år 2012.

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

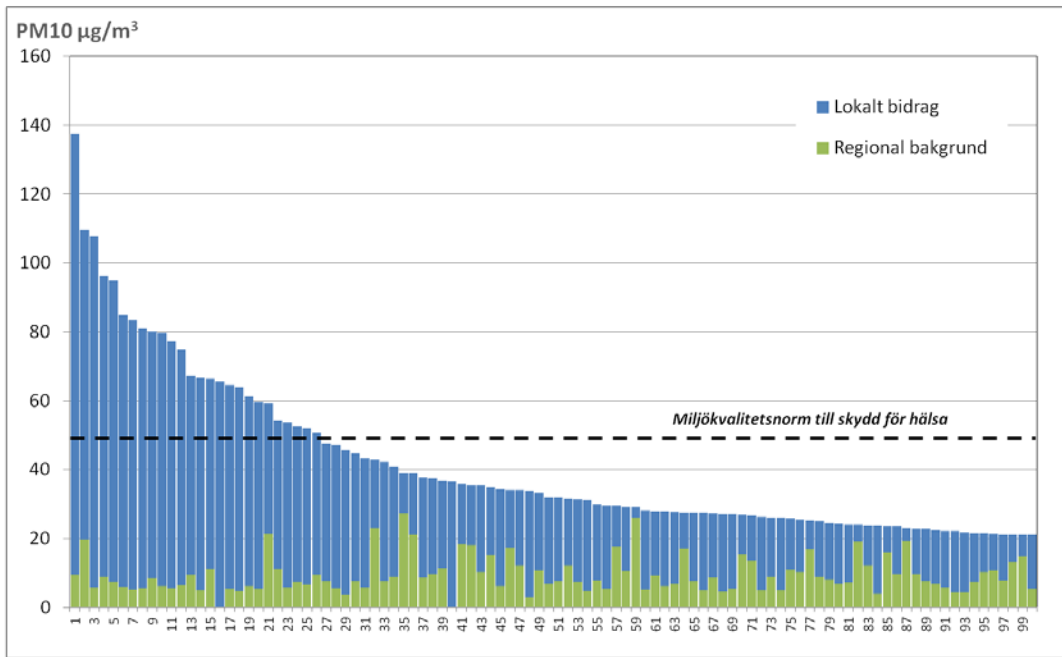
Hur stor del av de uppmätta halterna av PM10 som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period.

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 dyggen under år 2011. 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.

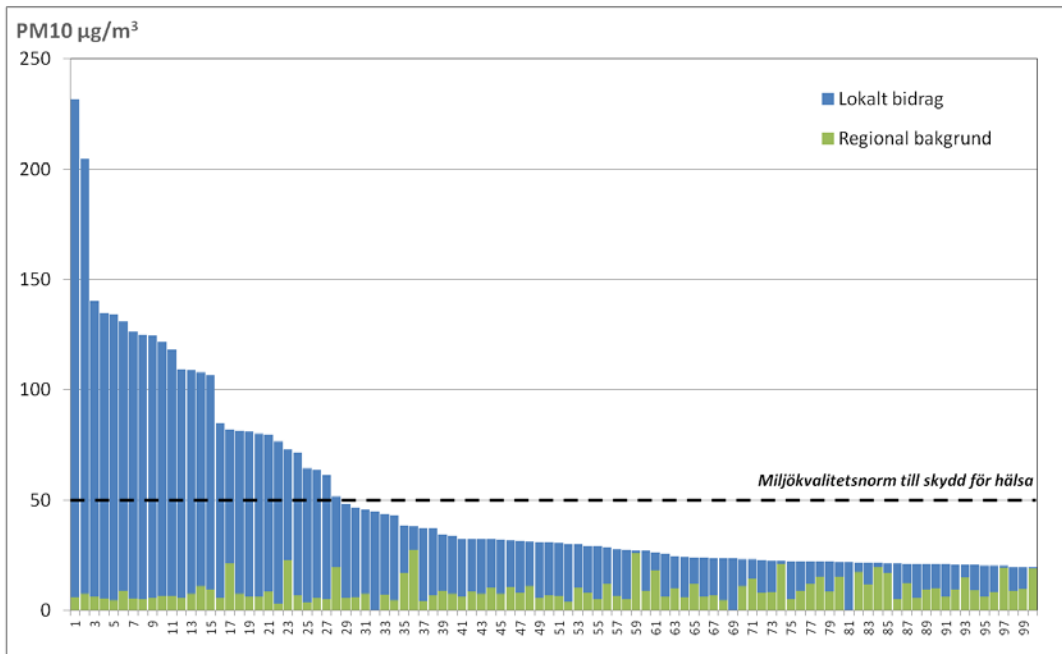
Motsvarande fördelning för årsmedelvärdet visar att det lokala bidraget är mindre sett över hela året, men fortfarande större än den regionala bakgrunden.



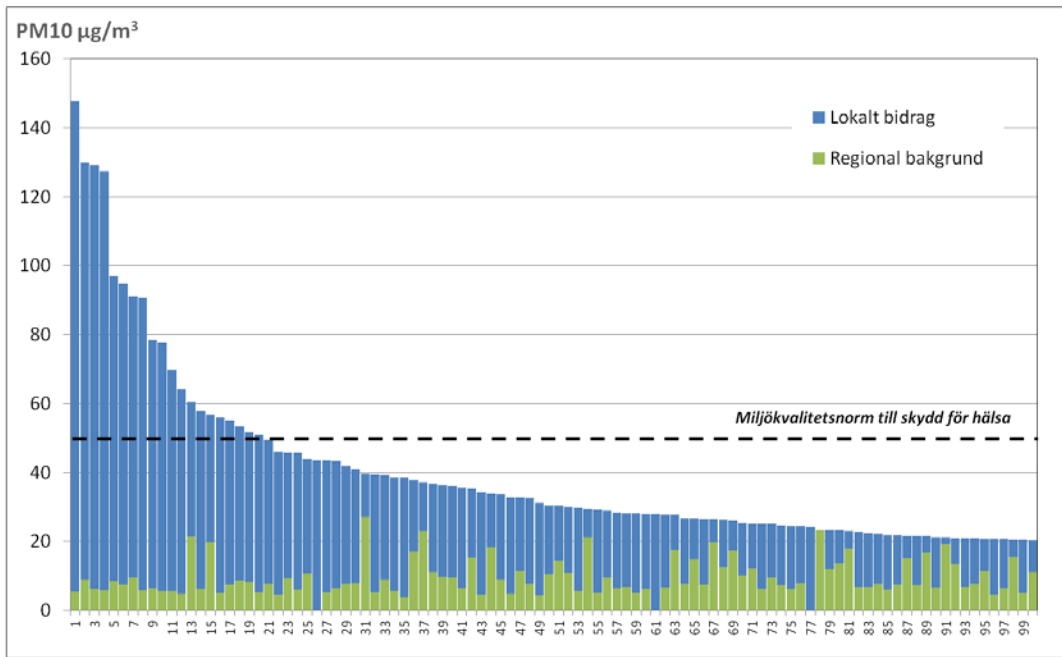
Figur B2a. Fördelningen av lokalt bidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter vid E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2012.



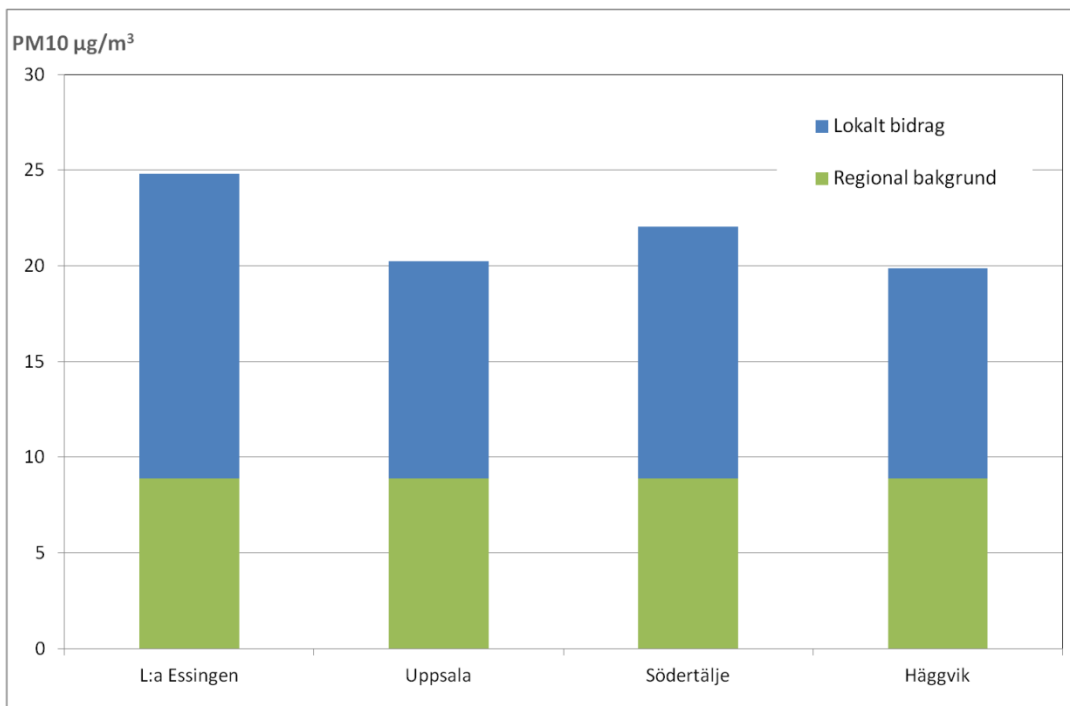
Figur B2b. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4 Häggvik i Sollentuna. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10- halter vid E4 Häggvik var som högst under 2012.



Figur B2c. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen på Turingegatan i Södertälje. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10- halter vid Turingegatan var som högst under 2012.



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 2012.



Figur B2e. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet för PM10 år 2012.

Bilaga 3 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet

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

Mätparameter	Referensmetod enligt NFS 2010:8	Mätmetoder i Stockholms och Uppsala län
Kväveoxider, NO _x , NO ₂	SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av kvävedioxid och kvävemonoxid med kemiluminiscens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på kemiluminiscensteknik).	Enligt referensmetoden på Torkel Knutssonsgatan, Norr Malma, E4/E20 Lilla Essingen och Kungsgatan, Uppsala.
Svaveldioxid, SO ₂	SS-EN 1412:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av svaveldioxid med ultraviolett fluorescens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på UV-fluorescens-teknik).	Vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan används diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys.
Marknära ozon, O ₃	SS-EN 14625:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av ozon med ultraviolett fotometri".	Enligt referensmetoden på Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma.
Bensen, C ₆ H ₆	Den metod som beskrivs i del 1, 2 och 3 av SS-EN 14662:2005 "Utomhusluft Standardmetod för mätning av bensenkoncentrationer".	Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande termisk desorption och GC/FID analys.
PAH - bens(a)pyren	Referensmetoden för bens(a)pyren håller på att standardiseras av CEN och kommer att bygga på manuell PM10-provtagning motsvarande SS-EN 12341:1998. I avsaknad av en CEN-standardmetod kan nationella standardmetoder eller ISO-standardmetoder, såsom ISO-standarderna 12884 eller 16362 användas.	Provtagning av PAH i luft baseras på principen att ämnen i partikelfas uppsamlas på ett filter av kvartsfiber och gasformiga föreningar uppsamlas med hjälp av en adsorbent (2 pluggar av polyuretanskum i serie). Luften provtas med ett luftvolymflöde på ca 12 kubikmeter per timme.
Partiklar, PM10, PM2.5	SS-EN 12341:1999 "Air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods". SS-EN 14907:2005 "Utomhusluft – Graviimetrisk standardmetod för att bestämma massfraktionen av PM2,5 av svävande partiklar".	TEOM-instrument - Tapered Element Oscillating Microbalance används på Torkel Knutssonsgatan, Norr Malma, E4/E20 Lilla Essingen, Kungsgatan i Uppsala, E4 Häggvik i Sollentuna och Turingegatan i Södertälje. Korrigerig till omgivningens tryck och temperatur enligt rekommendationer från Referenslaboratoriet (http://www.itm.su.se/reflab-matningar/).

Utförligare beskrivning finns på www.slb.nu/lvf/

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

Bilaga 4 - 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 5 - Datafångst för mätserierna för luftföroreningar

I Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, (NFS 2010:8) anges bl a kvalitetsmål för utvärdering av luftkvalitet. För mätningar som utförs kontinuerligt vid en fast mätstation bör datafångsten vara lägst 90 %.

Station	Ämne	Tidsupplösning	Datafångst år 2012
Torkel Knutssonsg	NO ₂	timme	99%
Norr Malma	NO ₂	timme	99%
E4/E20 Lilla Essingen	NO ₂	timme	97%
Kungsgatan Uppsala	NO ₂	timme	99%
Torkel Knutssonsg	O ₃	timme	100%
Norr Malma	O ₃	timme	99%
Torkel Knutssonsg	PM10	timme	97%
Kungsgatan Uppsala	PM10	timme	98%
Norr Malma	PM10	timme	95%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	timme	98%
Turingegatan Södertälje	PM10	timme	99%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	timme	96%
Torkel Knutssonsg	PM2.5	timme	80%
Kungsgatan Uppsala	PM2.5	timme	82%
E4/E20 Lilla Essingen	PM2.5	timme	87%
Norr Malma	PM2.5	timme	73%

Bilaga 6 - 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 Luftföroreningar mäts 20 m över mark Typ av station: 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 Häggvik, Sollentuna

x:1620166

y: 6593197

Höjd ovan mark: 2 m

Typ av station: öppen väg

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



E4/E20 Lilla Essingen, Stockholm

x: 1625195

y: 6580367

Höjd ovan mark: 3 m

Typ av station: öppen väg

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



Norr Malma, Norrtälje

x: 1658460

y: 6638145

Höjd ovan mark: Vädermast 24 m

Luftföroreningar mäts 3 m över mark

Typ av station: regional bakgrund och meteorologi

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.



Marsta, Uppsala


x: 1599643

y: 6646533

Höjd ovan mark: 24 m

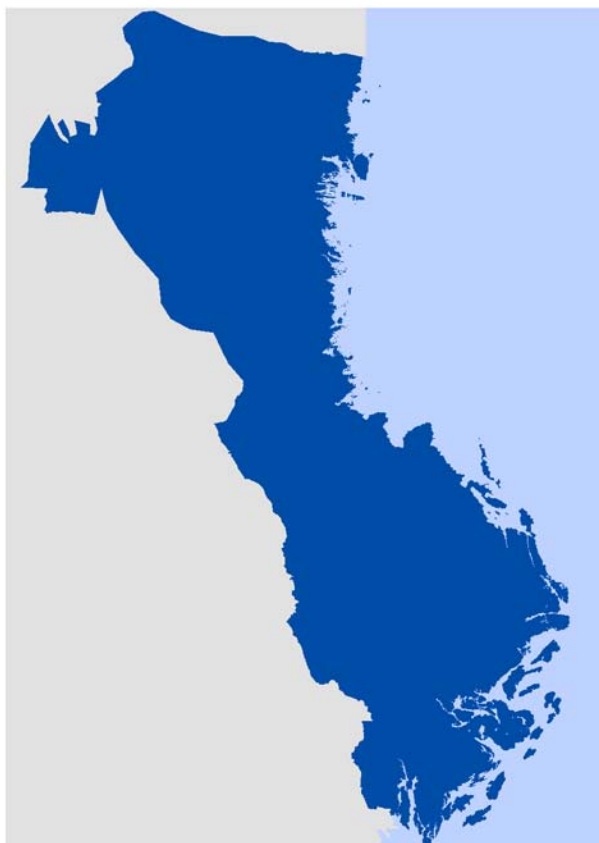
Typ av station: meteorologi

24 m hög meteorologisk mast belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen mark.

	<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>
---	---

Bilaga 7 – 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.	Vägrafik Energiproduktion Arbetsmaskiner Sjöfart
Kolmonoxid	Försämrad syreupptagningsförmåga, syrebrist i hjärt-kärlsystemet, ökade besvär hos människor med kärlkramp.	Bidrar till ozonbildning	Vägrafik 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 Vägrafik
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.	Vägrafik Energiproduktion Arbetsmaskiner Sjöfart
Bensen	Cancer (leukemi).	Bidrar till ozonbildning	Vägrafik Energiproduktion Vedeldning Fritidsbåtar
PAH Inklusive benso(a)pyren	Cancer.	Bidrar till ozonbildning Upplagring i mark och sediment.	Vägrafik 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.	Vägrafik Energiproduktion Sjöfart Arbetsmaskiner



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