

Luftkvalitet i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSE MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2011



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	24
Svaveldioxid, SO ₂	27
Marknära ozon, O ₃	30
Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft.....	37
Meteorologi	41
Temperatur	43
Vindriktning	46
Vindhastighet	48
Nederbörd.....	52
Solinstrålning	55
<i>Bilagor</i>	57
Bilaga 1 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider (NO _x) vid mätstationerna.....	57
Bilaga 2 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av PM10 vid mätstationerna	59
Bilaga 3 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet	62
Bilaga 4 - Normer och mål för luftkvaliteten	63
Bilaga 5 - Datafångst för mätserierna för luftföroreningar	64
Bilaga 6 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer	65
Bilaga 7 - Hälsa- och miljöpåverkan samt utsläppskällor.....	68

Förord

I denna rapport redovisas 2011 års mätdata från Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds (LVF) program för luftföroreningar och meteorologi. Mätresultaten har tagits fram av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö. Information om luften i Stockholms Stad finns i SLB-rapport 1:2012.

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

Rapporten har granskats av: Boel Lövenheim och Lars Burman

Uppdragsnummer:	201215
Daterad:	2012-04-10
Handläggare	Kristina Eneroth, 08-508 28 178 Michael Norman, 08-508 28 933
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2011 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi vid de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds mätprogram. Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i taknivå och i regional bakgrundsmiljö. Halterna som mäts i taknivå (20 m) på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad är representativa för regionens urbana bakgrundshalt. Stationen Norr Malma i Norrtälje kommun representerar den regionala bakgrundshalten i länen. Vädret har en stor påverkan på hur luftkvaliteten varierar. Meteorologiska parametrar mäts vid fyra stationer; Marsta nordost om Uppsala, Norr Malma utanför Norrtälje, Högdalen i södra Stockholm och på takstationen på Torkel Knutssonsgatan i Stockholm.

Utöver 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).

Mätresultaten år 2011 jämförs med gällande miljö kvalitetsnormer. I rapporten presenteras även trender för de uppmätta luftföroreningarna. Vädrets betydelse för halter av luftföroreningar analyseras.

Meteorologi – rekordvarm april, mild och torr höst

Till skillnad mot sin föregångare 2010 som stack ut rejält åt det kalla hållet, går 2011 till historien som ett mildt år. Det mest utmärkande under året var den rekordvarma april månaden, men även den varma hösten med extrem snöbrist långt in i november. Sett över hela året var frekvensen av västliga till sydliga vindar något högre än normalt. Året blev blåsigare än normalt med högre vindhastigheter jämfört med flerårsgenomsnittet. Detta framförallt som följd av perioder med mycket blåsigt väder i mars och december. Årets värsta storm, Dagmar, inträffade på annandag jul. Årsnederbörden var lägre än normalt vid Observatorielunden, medan den uppmätta nederbörden i Uppsala och på Svenska Högarna var något högre än normalt. Mest regn föll under augusti.

Årets kallaste månad blev februari, med temperaturer långt under de normala för årstiden. Kalla vinterperioder medför ofta stabila meteorologiska förhållanden med låga vindhastigheter, vilket i sin tur innebär sämre utvädring och högre halter av många luftföroreningar. Den kalla februari medförde årets högsta halter av bl a kvävedioxid och svaveldioxid. Både mars och december var rejält blåsiga vilket medförde mycket låga halter av luftföroreningar.

Vägbanornas fuktighet är betydelsefull för halten partiklar, PM10 i luften, framförallt under vinter och vår då dubbdäck används och sandning förekommer. År 2011 låg snötäcket kvar till slutet av mars, vilket medförde att endast några få timmar med torra vägbanor uppmättes under januari och februari. När snön smälte i mars torkade vägbanorna upp och halterna av PM10 i gatumiljö steg kraftigt. I och med att snötäcket låg kvar ovanligt länge under våren 2011 uppmättes ovanligt låga halter av PM10 i gatumiljö. Halterna under senvintern och våren var dock högre än det kalla och snörika 2010. Den ovanligt torra och snöfattiga novembermånaden innebar mycket torra vägbanor och därmed också för årstiden ovanligt höga halter av PM10.

Sammantaget innebar meteorologin under år 2011 lägre halter av kvävedioxid och partiklar, i jämförelse med normala väderförhållanden. Dock var vädret år 2010 ännu gynnsammare vad gäller vägbanefukt och halter av PM10.

Kvävedioxid, NO₂ – miljö kvalitetsnormen klarades i urban och regional bakgrundsluft men inte i gatunivå

Halterna av kvävedioxid (NO₂) år 2011 var lägre jämfört med både föregående år och femårsmedelvärdet vid samtliga mätstationer¹. I urban bakgrund var den uppmätta årsmedelhalten den lägsta sedan mätningarna började 1982. I regional bakgrund var årets medelhalt, tillsammans med 2003 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.

Miljö kvalitetsnormen för NO₂ till skydd för människors hälsa klarades i urban och regional bakgrundsluft år 2011. Vid gatustationerna på Kungsgatan i Uppsala och E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm överskreds däremot normvärdet. Lokala utsläpp från vägtrafiken är den största källan till de höga halterna. I Gävle och Sandviken visar tidigare mätningar samt beräkningar att miljö kvalitetsnormen klaras.

Partiklar, PM₁₀ – miljö kvalitetsnormen överskreds i gatunivå men klarades i urban och regional bakgrundsluft

I regional och urban bakgrundsluft var halterna av partiklar, PM₁₀ år 2011 något högre jämfört med medelvärdet för den senaste 5-års perioden. I trafikerad gatumiljö uppmättes både högre och lägre PM₁₀-halter än flerårsgenomsnittet, beroende på station och medelvärdestid. Vid samtliga mätstationer var både års- och dygnsmedelhalterna högre jämfört med år 2010, som var ovanligt snörikt med långa perioder med fuktiga vägbanor.

Miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ klarades i urban och regional bakgrundsluft samt vid E4 Häggvik år 2011, medan den överskreds vid mätstationerna intill E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, på Turingegatan i Södertälje och på Kungsgatan i Uppsala. Dygnsöverskridanden av uppmätta halter jämfört med normvärdet skedde främst under perioden mars-april samt i november.

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 följs

År 2011 uppmättes ungefär samma haltnivå av partiklar, PM_{2.5} som föregående år och något lägre halter än femårsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för PM_{2.5} klarades vid samtliga mätstationer år 2011.

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 gatustationen vid E4/E20 Lilla Essingen. 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 följs med god marginal

Halten av svaveldioxid i urban bakgrund år 2011 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Miljö kvalitetsnormen är uppfylld med god marginal i Stockholms och Uppsala län. Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna minskat kraftigt tack vare minskade utsläpp.

¹ För mätstationen på Kungsgatan i Uppsala finns inget femårsmedelvärde då startade mätningarna 2009. På Kungsgatan var årets NO₂-halt högre än treårsmedelvärdet 2009-2011.

Marknära ozon, O₃ – miljö kvalitetsnormen överskreds

Halterna av ozon år 2011 var högre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet. Särskilt halterna i urban bakgrund visade på ovanligt höga nivåer, med det tredje högsta årsmedelvärdet sedan mätningarna startades 1986. Miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa, klarades inte urban och regional bakgrundsluft. Miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet klarades på samtliga stationer.

Från slutet av 80-talet fram till 2002 uppvisade ozonhalterna i regionen en uppåtgående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kväveoxid (NO) i och med införandet av bättre avgasteknik. NO förbrukar ozon vid bildning av NO₂. Sedan 2002 har de uppmätta årsmedelvärdena istället visat en tendens att minska. Denna minskande trend har dock inte setts de två senaste åren, utan halterna både 2010 och 2011 var högre än de tre föregående åren.

Bly, Pb – miljö kvalitetsnormen följs med god marginal

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

Bensen, C₆H₆ – miljö kvalitetsnormen följs med god marginal

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa klaras med god marginal enligt indikativa mätningar i urban bakgrundsluft och på två innerstadsgator i Stockholm under år 2011 samt tidigare gjord kartläggning i Stockholms och Uppsala län.

Bens(a)pyren – miljö kvalitetsnormen följs med god marginal

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa klaras enligt indikativa mätningar i urban bakgrundsluft och på en innerstadsgata i Stockholm under 2010-2011 samt tidigare gjord kartläggning i Stockholms och Uppsala län och i Gävle och Sandvikens kommuner.

Kolmonoxid, CO – miljö kvalitetsnormen följs

De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar på låga halter av kolmonoxid. Det bedöms att miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal i hela regionen².

Arsenik, kadmium och nickel – miljö kvalitetsnormerna följs

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa klaras enligt tidigare mätningar i Stockholm. En kartläggning under år 2008 visar att normen klaras i Stockholms och Uppsala län och i Gävle och Sandvikens kommuner.

² I gatunivå på Sveavägen överskreds normen i samband med ett årligt motorevenemang.

Abstract

This report presents the 2011 results of measurements of air pollution and meteorology at the stations included in the Stockholm and Uppsala Air Quality Management Association 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 background levels. 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 presents 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 1:2012).

Meteorology - record warm April, mild and dry autumn

In contrast to the cold last year, 2011 was mild and windy. April was record warm, but also the autumn and the months before Christmas was warmer than usual with extreme lack of snow throughout the whole country. March and December had periods of very stormy weather. The year's worst storm, Dagmar, occurred on December 26. Over the whole year, the frequency of westerly to southerly winds was slightly higher than normal. Annual precipitation was below normal at Observatorielunden, while the measured precipitation in Uppsala and at Svenska Högarna were slightly higher than normal. Most rain fell during August.

The year's coldest month was February, with temperatures well below normal for the season. Cold winter periods often result in stable meteorological conditions with low wind speeds, which in turn means less exhaust ventilation and higher levels of air pollutants. The cold February brought the year's highest levels of nitrogen dioxide and sulfur dioxide. In contrast, the very windy conditions in March and December resulted in very low levels of air pollutants.

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 2011, a blanket of snow covered the region until the end of March, which resulted in unusually low PM10 concentrations. However, the PM10 levels in late winter and spring 2011 were higher than the cold and snowy 2010. As a result of the dry conditions and the lack of snow, unusually high levels of PM10 were recorded in November.

All in all, the meteorological conditions in 2011 meant lower levels of nitrogen dioxide and PM10 than usual. However, the weather in 2010 was even more favorable in terms of road surface wetness and levels of PM10.

Nitrogen dioxide, NO₂ – limit values were achieved in urban background but not at street level

The concentrations of nitrogen dioxide in 2011 were higher than the previous year as well as the five year annual average. In urban background air the annual mean concentration was the lowest since the measurements started in 1982. Whereas the annual mean levels recorded at the regional background station at Norr Malma were, along with the year 2003, 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.

The environmental air quality limit values (AQL) for protection of human health were achieved in urban and regional background air in 2011. The 2011 measured levels of NO₂ exceeded the AQL values on Kungsgatan in Uppsala and adjacent to the E4/E20 highway at Lilla Essingen in Stockholm.

The violation is mainly due to local emissions from road traffic. Previous measurements and calculations show that the AQL values are achieved in Gävle and Sandviken.

Particulate Matter, PM10 – limit values were achieved in urban background but not at street level

The concentrations of particles (PM10) in the regional and urban background were higher in 2011 than the previous year and also compared to the five year average. Also at the kerbside stations the PM10 levels were higher than in 2010. Compared with 5-year average some street stations showed higher values of PM10 in 2011 while others showed lower.

The AQL values for protection of human health were achieved at the urban and regional background air quality stations as well as the monitoring station alongside the motorway E4 Häggvik in Sollentuna. The AQL values were exceeded alongside the motorway E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm and at the kerbside stations Turingegatan in Södertälje and Kungsgatan in Uppsala. The local contribution from road traffic is the main reason for the high concentrations. Number of days exceeding the limit value occurred mainly during March-April and in November.

The long-term trend in urban background air shows that the levels of PM10 have declined slightly since the measurements began in 1994. In particular, the finer fraction of particles, PM2.5 have decreased. This is due to reduced emissions in Europe and thereby reduced long-range transport.

Particles, PM2.5 - limit value was achieved

In 2011, the concentrations of PM2.5 were about the same as the previous year and slightly below the five year average. The environmental AQL value for PM2.5 was achieved at all stations. The concentration of PM2.5 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 station at E4/E20 Lilla Essingen in Stockholm. Part of the improvement can be explained by the reduced long-range transport of PM2.5.

Sulfur dioxide, SO₂ - limit values were achieved

In 2011, the SO₂ concentrations were at the same level as the last five years. Environmental AQL values are met by a comfortable margin in Stockholm and Uppsala. 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 2011 were higher than the previous year and the last five-year average. Particular concentrations in urban background showed unusually high levels, with the third highest annual average since the measurements started in 1986. The environmental AQL value for protection of human health, was exceeded in urban and regional background. The environmental AQL value for protection of vegetation was achieved at all stations.

In the 90's 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. During the 2000s, the ozone levels instead showed a tendency to decrease. However, this declining trend has not been seen the last two years, with ozone concentrations being higher than the previous three years both 2010 and 2011.

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 margin³.

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.

³ At street level on Sveavägen in central Stockholm the limit value was exceeded in the context of an annual motor event.

Inledning

Luftvårdsförbundet

Stockholm och Uppsala läns luftvårdsförbund (LVF) är en ideell förening. Medlemmar är 35 kommuner, länens två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker med länsstyrelserna i länen. SLB-analys är operatör för LVF:s system för övervakning av luftmiljö.

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 utsläppsdata-baser och spridningsmodeller.

Målet med verksamheten är att samordna regionens miljöövervakning av luft. 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.

I denna rapport redovisas 2011 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.

Miljökvalitetsnormer miljökvalitetsmål för luftkvalitet

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).

En miljökvalitetsnorms nivå ska fastställas utifrån vad människan kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse, och/eller vad miljön eller naturen kan belastas med utan fara för påtagliga olägenheter. I praktiken har dock normerna närmast sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till praktiska möjligheter att uppnå normerna.

Miljökvalitetsnormer anger föroreningsnivåer som inte får eller inte bör överskridas. De ger inte någon rätt att förorena upp till den angivna normen, utan innebär enbart ett förbud mot att förorena eller störa utöver normen.

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.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2010:8) innehåller föreskrifter för hur kontrollen och redovisningen av mätresultat ska ske. Ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna ligger för de flesta miljökvalitetsnormer på kommunerna. Kontrollen och rapporteringen kan även ske genom samverkan mellan flera kommuner, t ex i luftvårdsförbund. Huvuddelen av de mätvärden som redovisas i denna rapport rapporteras till Naturvårdsverket via luftvårdsförbundet.

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.

Miljömålssystemet är under omstöpning och riksdagen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt

eventuella etappmål. Tidigare delmål till år 2010 gällde för halter av svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon, partiklar (PM10 och PM2.5). För bens(a)pyren finns ett delmål till år 2015. Miljökvalitetsmålen är till skillnad mot miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är enbart vägledande för miljöarbetet.

Mätningar av luftföroreningar och meteorologi

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.

Meteorologiska parametrar mäts vid fyra stationer i länen. För spridningsberäkningar behövs information om väderparametrar som vind, temperatur, solinstrålning och nederbörd.

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. Halterna som mäts i taknivå (20 m) på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad är representativa för regionens urbana bakgrundshalt. Stationen i Norr Malma representerar den regionala bakgrundshalten i länen. Dessutom görs mätningar i gatunivå, vilka bekostas av den kommun där stationen är placerad eller av vägghållaren. Redovisning av mätresultaten samordnas via luftvårdsförbundet.

På luftvårdsförbundets hemsida www.slb.nu/lvf/ finns möjlighet att titta på mätdata i realtid och ladda ner mätdata i t ex excelformat. I tabellen nedan visas en sammanställning av LVF:S mätstationer samt kommunernas/väghållarens gatustationer. Mätdata för övriga stationer inom Stockholms stad redovisas i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2011" (SLB 1:2012).

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 LVF:s mätprogram samt enskilda kommuners/väghållares mätstationer år 2011.

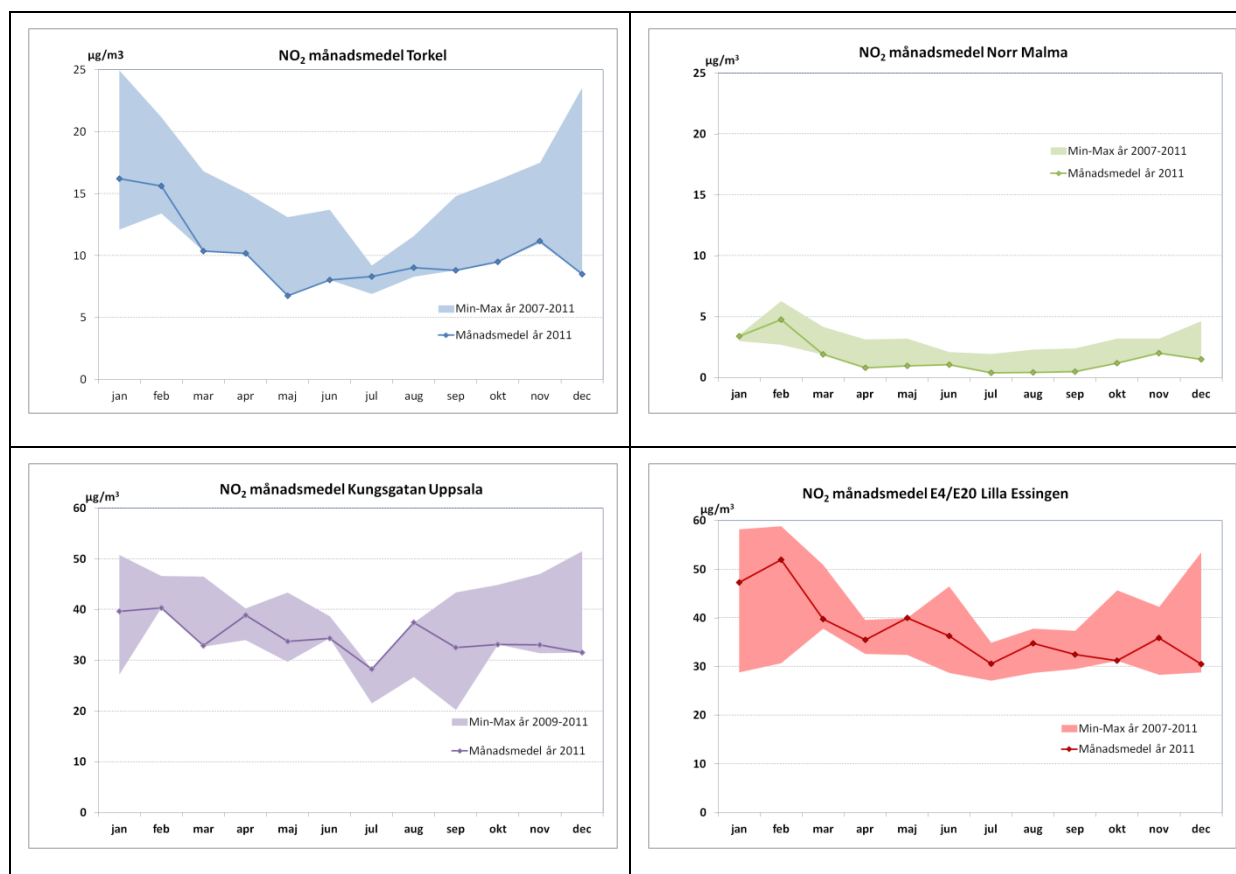
Mätstationer	NO _x , NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10	PM2.5	Temp	Vind	Solinstrålning	Luftfuktighet	Nederbörd
Torkel Knutssonsg, Stockholm (LVF)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Norr Malma, Norrtälje (LVF)	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Marsta, Uppsala (LVF)							X	X	X	X	X
Högdalen, Stockholm (LVF)							X	X	X	X	X
E4/E20 Lilla Essingen (Trafikverket)	X	X			X	X					
E4 Häggvik Sollentuna (Sollentuna kommun)					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. Mätningar utförs i taknivå på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad och representerar den urbana bakgrundshalten i regionen. Vid Norr Malma, nordväst om Norrtälje tätort, mäts halten i regional bakgrund. Mätningar sker även i gatunivå intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala. NO_x och NO₂ mäts i gatunivå på flera platser i Stockholms innerstad. Resultaten för dessa redovisas i rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2011"(SLB 1:2012).

De högsta månadsmedelvärdena av kvävedioxid år 2011 uppmättes i januari och februari, vilket också var årets två 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. Årets högsta tim- och dygnsmedelvärden uppmättes i februari vid alla stationer förutom Kungsgatan i Uppsala, som hade de högsta värdena i början av september.



Figur 1. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2011. De färgade fälten visar min- respektive maxhalter den senaste 5-års perioden (Uppsala 2009-2011). Observera att skalan skiljer sig åt mellan de fyra diagrammen.

Halterna av kvävedioxid år 2011 var lägre än föregående år. Detta till stor del beroende på de meteorologiska förhållandena. Den kalla vintern år 2010 med låga temperaturer och låga vindhastigheter innebar sämre utvädring av luftföroreningarna och därmed högre halter än normalt. År 2011 var däremot ett varmt och blåsigt år, vilket gynnade omblandningen och spridningen av luftföroreningar.

I regional och urban bakgrundsmiljö var årsmedelvärdet även påtagligt lägre än femårsmedelvärdet. I gatumiljö var skillnaden i halt år 2011 jämfört med de senaste 5 åren mindre, med något högre halter på intill Essingeleden i Stockholm och något lägre på Kungsgatan i Uppsala.

I bilaga 1 redovisas diagram över fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider vid mätstationerna.

Kvävedioxid år 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	10	1,6	37	35
Högsta dygnsmedelvärde	50 (23 feb)	12 (18 feb)	88 (23 feb)	76 (2 sep)
8:e högsta dygnsmedelvärdet	26	8	74	65
Högsta timmedelvärde	89 (23 feb)	39 (14 feb)	138 (10 feb)	139 (2 sep)
176:e högsta timmedelvärdet	43	9	93	96

Kvävedioxid 5-års medelvärde 2007-2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	13	2,5	36	36*
8:e högsta dygnsmedelvärdet	32	8	70	67*
176:e högsta timmedelvärdet	45	10	88	93*

*medelvärde för perioden 2009-2011

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För NO₂ och NO_x finns nationella miljökvalitetsnormer vilka regleras i miljöbalken. Till skydd för människors hälsa finns normer för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde samt timmedelvärde av NO₂. Ur hälsoskyddssynpunkt är det viktigt att både uppnå en låg genomsnittlig exponering under längre tid (årsmedelvärde) och att minimera antalet tillfällen med höga halter under kortare tid (dygns- och timmedelvärden). Till skydd för växtligheten finns en norm för summan av

kväveoxider (NO_x) räknat som årsmedelvärde. Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga kvävedioxidhalter.

Miljökvalitetsnormen följs inte om ett eller flera av normvärdena är överskridna samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sistnämnda har mätresultatet för år 2011 jämförts med haltnivåerna vid samma mätstation under den senaste femårsperioden och den rådande trenden.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kvävedioxid (NO₂), skydd av hälsa

Miljökvalitetsnormen för NO₂ följs i urban och regional bakgrundsluft år 2011. På Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm ligger däremot dygns- och timmedelvärdet över respektive normvärde. Mätningarna visar att även femårsmedelvärdet för dygn överskrider normen, vilket innebär att miljökvalitetsnormen överskrids vid dessa gatustationer. Lokala

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

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2011. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen för NO₂ följs.

Kartor som visar beräknade NO₂-halter finns på LVF:s hemsida, www.slb.nu/lvf/, under rubriken luftföroreningskartor.

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	10	1,6	37	35

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	210	250
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0	23	27

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

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kväveoxider (NO_x), 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

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

Miljökvalitetsnorm kväveoxider (µg/m ³) skydd av växtlighet	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssong, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	12	1,8

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, information till allmänheten

Miljökvalitetsnormen innehåller tröskelvärden för information till allmänheten vid höga kvävedioxidhalter (400 µg/m³). Tröskelvärdet gäller ett medelvärde under tre på varandra följande timmar i ett område som

är representativt för luftkvaliteten och minst 100 kvadratkilometer stort eller i en tätbebyggelse. Detta värde klarades i hela regionen år 2011.

Jämförelse med miljökvalitetsmål för kvävedioxid

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 kvävedioxid. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet ”Frisk luft” som bl a baseras på WHO:s riktvärden för hälsan (se även bilaga 4).

Miljömålssystemet är under omstöpning och riksdagen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål. Tidigare delmål för ”Frisk luft” gällde till år 2010 och klarades i regional och urban bakgrundsmiljö, men inte vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och vid Kungsgatan i Uppsala.

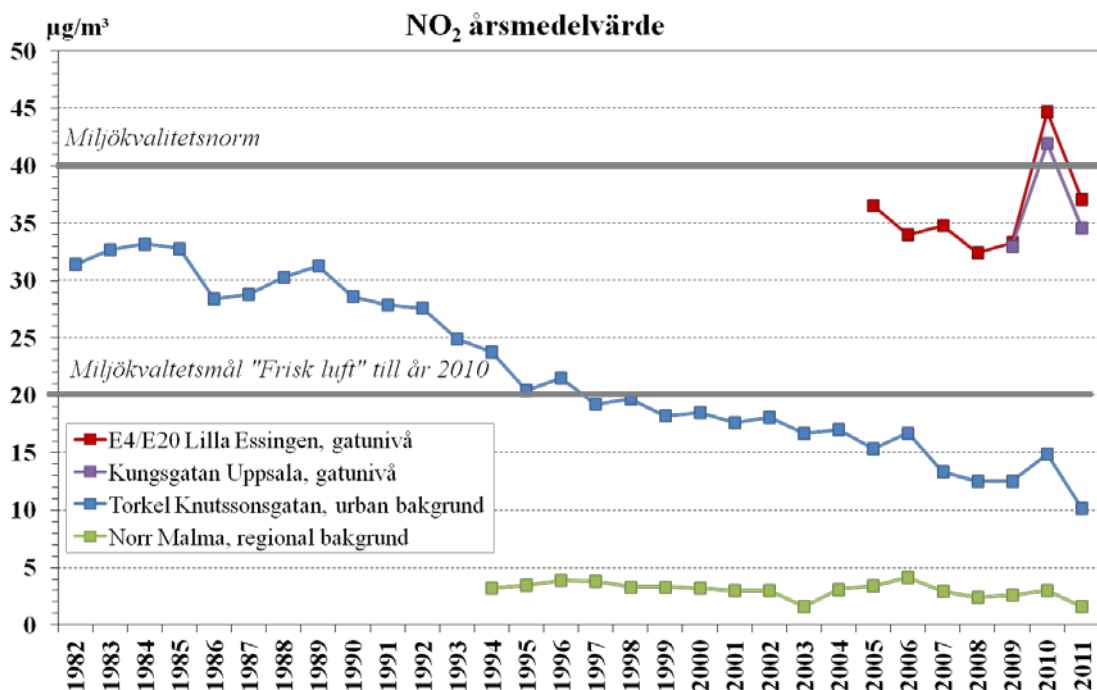
Trend av kvävedioxid

Årets uppmätta årsmedelhalt i regional bakgrund är tillsammans med år 2003, den lägsta sedan mätningarna började år 1994. Mätserien vid Norr Malma visar en långsiktig minskande trend, vilken delvis kan förklaras med att luften som transporteras in till regionen från utlandet har blivit renare.

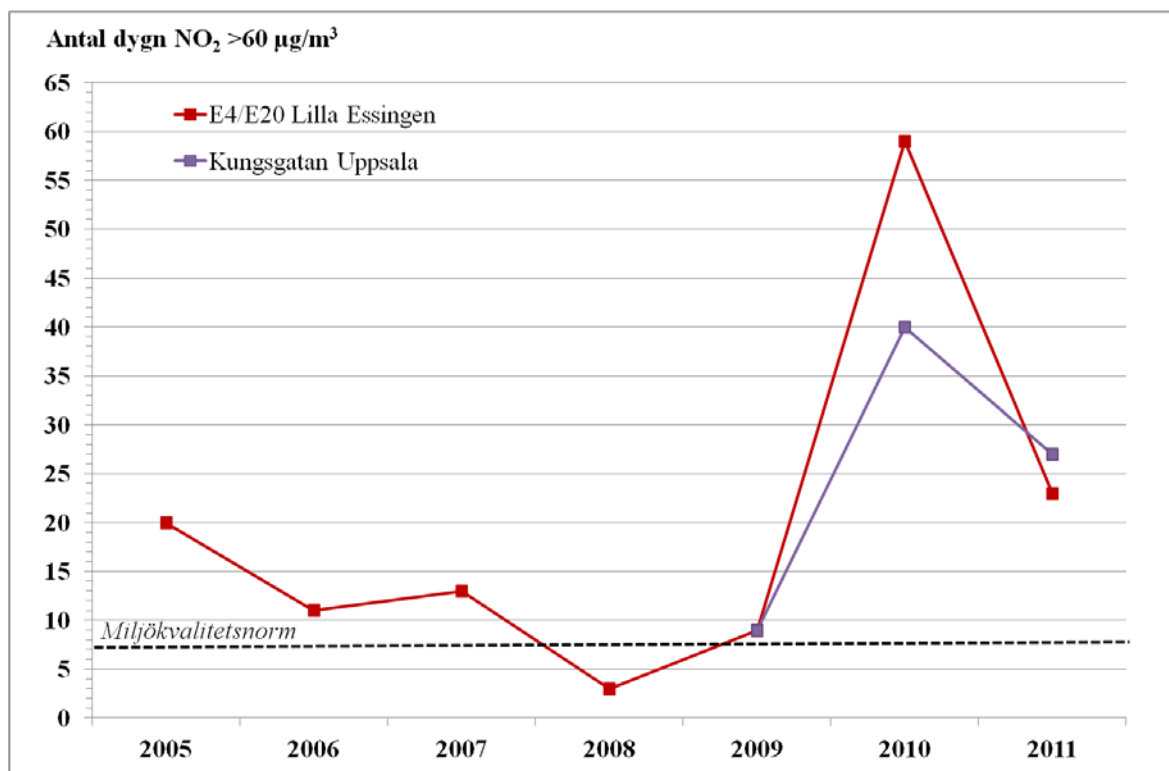
I urban bakgrundsluft uppmättes år 2011 de lägsta värdena någonsin. Den långsiktiga trenden visar att halterna av kvävedioxid har minskat sedan 1982. Förbättringen kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet. Detta beror främst på minskade utsläpp av kväveoxider (NO_x) från vägtrafiken p g a att kraven på katalytisk avgasrening för personbilar då hade störst effekt. Halten i urban bakgrund har minskat även under de senare åren. En bidragande orsak till minskningen kan vara fortsatt skärpta avgaskrav för nya fordon, ökad andel

miljöfordon samt minskade halter intransport av luftföroreningar. För Stockholmsregionen har även trängselskattens införande haft betydelse.

I gatumiljö vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Kungsgatan i Uppsala uppvisar de två senaste åren högre halter av NO_2 jämfört med tidigare år. Mätserierna är dock för korta för att säkert kunna uttala sig om någon långsiktig trend. De ovanligt höga halterna av NO_2 år 2010 orsakades av den ovanligt kalla vintern med stabila förhållanden och därmed sämre utvädring av luftföroreningar. De senaste årens ökade andel av dieselfordon skulle kunna vara en del av förklaringen till 2011 års relativt höga halter av NO_2 i gatumiljö. Dieseldelar har högre andel NO_2 av NO_x i avgaserna jämfört med t ex bensinbilar.



Figur 2. Trend för kvävedioxid, årsmedelvärden 1982-2011.



Figur 3. Trend för kvävedioxid, antal dygnsmedelvärden över 60 µg/m³. Antal dygn över 60 µg/m³ får inte vara fler än 7 per år om normen ska klaras.

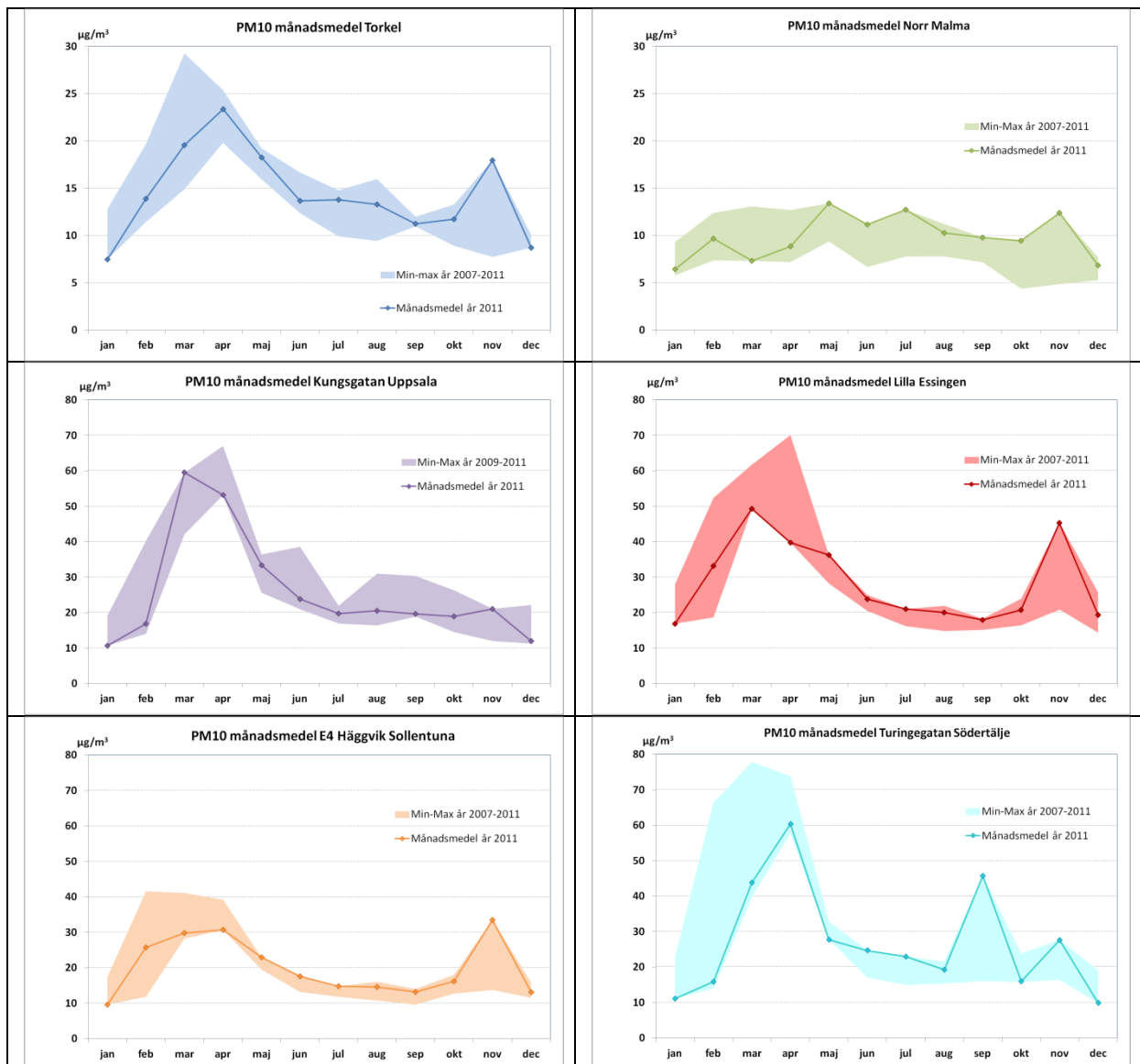
Partiklar, PM10

Från vägtrafiken genereras avgaspartiklar men även slitagepartiklar dvs uppvirvlade partiklar som bildas genom slitage av vägbeläggning, sand, dubbdäck, bromsar etc. Nära starkt trafikerade vägar utgör slitagepartiklarna huvuddelen av de lokala PM10-halterna (partiklar < 10 µm i diameter). Av den totala halten av PM10 i regionen står uppvirvlade grova partiklar och intransporterade fina partiklar för det största bidraget.

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.

I urban bakgrund samt i gatumiljö uppmättes år 2011 som vanligt förhöjda halter under senvintern och tidig vår. Även i november var halterna höga p g a av det ovanligt torra vädret. De höga PM10-halterna uppkommer när bilarnas dubbdäck kommer åt att nöta på vägbanorna samtidigt som ackumulerade slitagepartiklar kan virvla upp. Detta sker vid soligt väder och torra vägbanor. Under vintermånaderna december - februari var vägbanorna mestadels blöta och isiga.



Figur 4. PM10, månadsmedelvärden år 2011.

I gatumiljö låg de uppmätta årsmedelhalterna i nivå med 5-årsgenomsnittet, medan årets PM10-halt i regional och urban bakgrund låg något högre jämfört med medelvärdet den senaste 5-års perioden.

Vid bakgrundstationerna var också det uppmätta dygnsmedelvärdet det 36:e värsta dygnet något högre än flerårsgenomsnittet. I gatunivå vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och på Turingegatan i Södertälje uppmättes lägre dygnsmedelvärde år 2011 jämfört med 5-års genomsnittet. På Kungsgatan i Uppsala och vid E4 Häggvik i Sollentuna uppmättes dygnsvärden över respektive i nivå med flerårsgenomsnittet.

Vid samtliga mätstationer var både års- och dygnsmedelhalterna högre jämfört med år 2010, som var ovanligt snörikt med långa perioder med fuktiga vägbanor.

De högsta tim- och dygnsmedelvärdena uppmättes under mars - maj samt i november d v s under de månaderna med högst månadsmedelvärde, men även i februari och september. De höga halterna av PM10 som uppmättes den 23 och 28 februari vid E4/E20 Lilla Essingen och vid E4 Häggvik kan förklaras utifrån de meteorologiska förhållanden som rådde i Stockholm dessa dagar - inversion och högtryckbetonat väder med låga vindhastigheter. De höga halterna på Turingegatan i Södertälje i september orsakades av ett vägarbete i närheten av mätstationen.

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

PM10 år 2011	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	15	10	29	27	20	26
Högsta timmedelvärde	143 (25 maj)	106 (25 maj)	375 (23 feb)	687 (23 sep)	208 (29 apr)	596 (15 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	55 (25 maj)	46 (5 nov)	130 (28 feb)	285 (24 sep)	89 (23 feb)	242 (15 mar)
36:e högsta dygnsmedelvärde	25	16	55	52	39	52

PM10, 5-års medelvärde 2007-2011	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	29	27	20*	26*
36:e högsta dygnsmedelvärde	24	15	57	54	38*	52*

* E4 Häggvik 2007(april)-2011, Uppsala 2007 (juli)-2011.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen 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 samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2011 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren och den rådande trenden.

Miljökvalitetsnormen för PM10 klarades i urban och regional bakgrundsluft samt vid E4 Häggvik år 2011, medan den överskreds i

gatumiljö vid E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm, på Turingegatan i Södertälje och på Kungsgatan i Uppsala. Antal dygnsöverskridande år 2011 skedde främst under mars-april samt i november.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2011. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen klaras.

Kartor som visar beräknade PM10-halter finns på LVF:s hemsida, www.slb.nu/lvf/ under rubriken luftföroreningskartor.

Miljö-kvalitets-norm PM10 år 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	15	10	29	27	20	26

Antal dygn över miljökvalitetsnormens värde:								
Miljö-kvalitets-norm PM10 år 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	1	0	44	39	14	40

Jämförelse med miljökvalitetsmål för PM10

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 (se även bilaga 4).

Miljömålssystemet är under omstöpning och regeringen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål. Tidigare delmål för "Frisk luft" gällde till år 2010 och överskreds vid samtliga stationer i gatunivå förutom vid E4 Häggvik i Sollentuna.

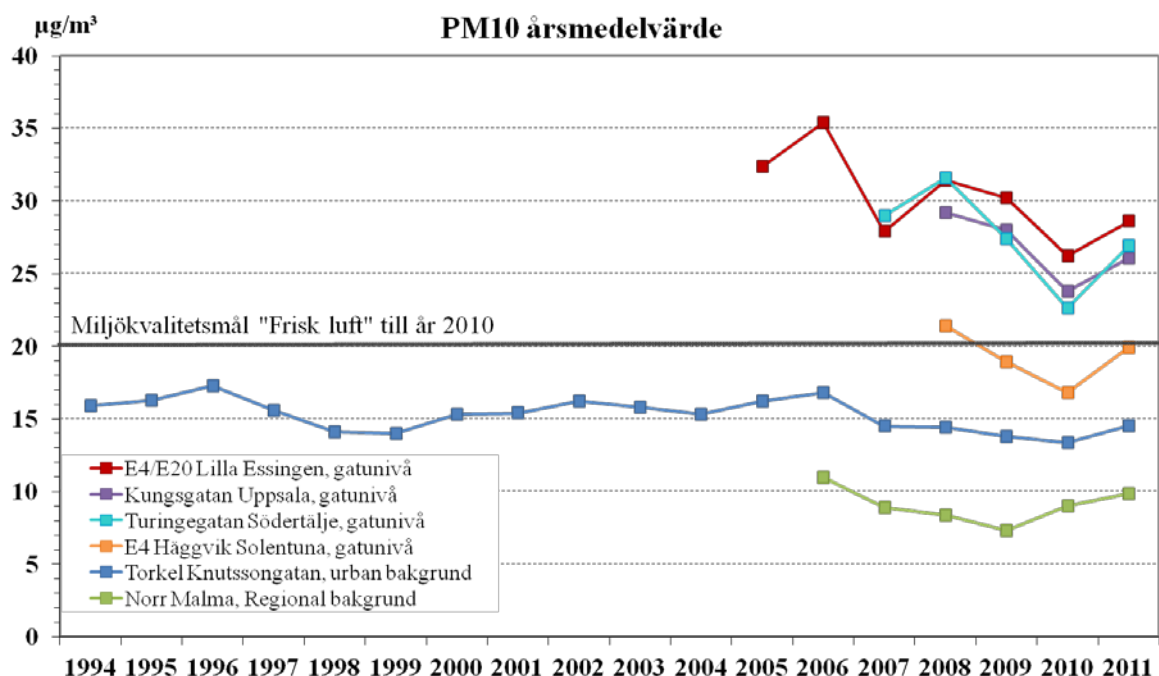
Trend av PM10

Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft visar att halterna av PM10 har minskat något sedan mätningarna startade år 1994. Även i den regionala bakgrundsluften visar mätningarna att årsmedelhalten av PM10 har minskat. Samma trend återfinns bl a vid den nationella miljöövervakningsstationen i Aspvreten i Södermanland.

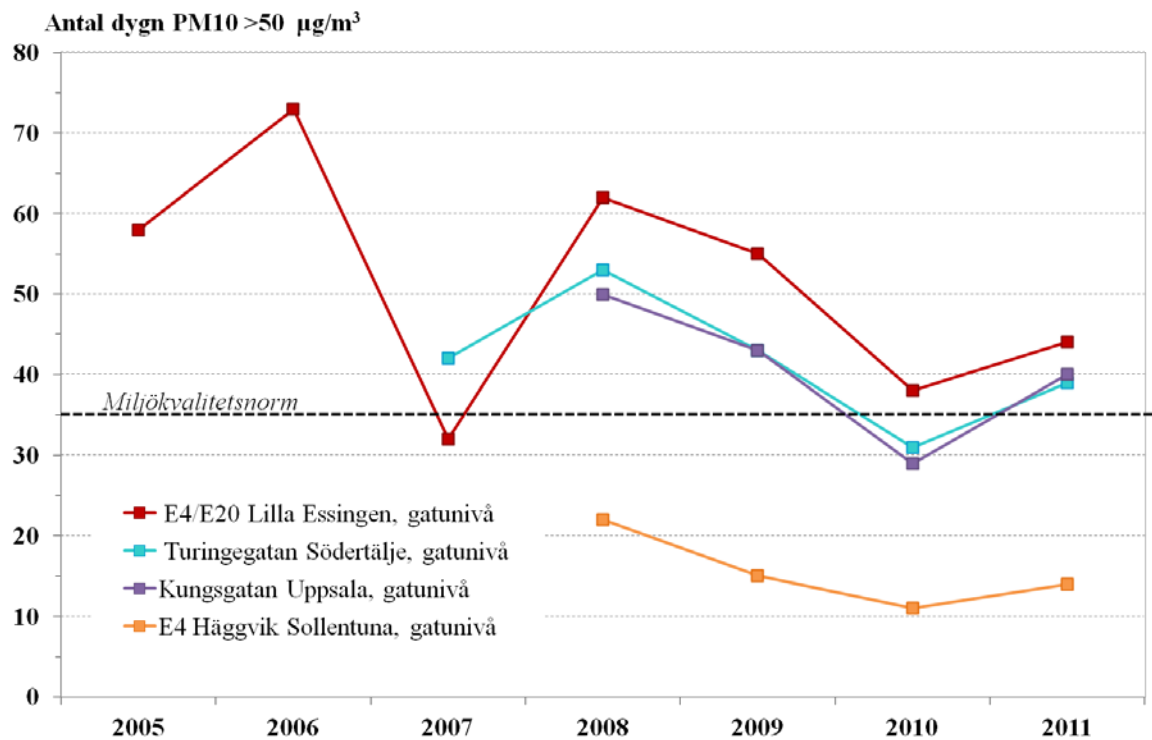
Samtliga mätningar i gatunivå visar också på minskande PM10-halter.

En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport av främst de mindre partiklarna i fraktionen PM2.5.

Den snörika vintern 2010 återspeglas i form av ovanligt låga årsmedelhalter av PM10 och ovanligt få dygn över normvärdet. Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under 2007 försök med dammbindning för att minska partikelhalten vilket påverkade de uppmätta PM10-halterna.



Figur 5. Trend för PM10, årsmedelvärden 1994-2011.



Figur 6. 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. Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under 2007 försök med dammbindning.

Partiklar, PM2.5

PM2.5 är 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. Från och med

mitten av januari 2011 mäts även PM2.5 i gatunivå på Kungsgatan i Uppsala. Bakgrundsbidraget är stort för PM2.5 varför det är relativt liten skillnad mellan årsmedelvärdet i bakgrunds-miljö och gatumiljö.

År 2011 uppmättes ungefär samma haltnivå som föregående år och något lägre halter än femårsmedelvärdet.



Figur 7. PM2.5, månadsmedelvärden år 2011.

PM2.5 år 2011	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde år	6,2	4,6	7,3	7,0
Högsta dygnsmedelvärde	41 (5 nov)	39 (5 nov)	46 (5 nov)	40 (5 nov)
Högsta timmedelvärde	53 (31 dec)	52 (5 nov)	61 (5 nov)	64 (29 apr)

PM2.5, 5-års medelvärde 2007-2011	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde	7	5	8	7*

* medelvärde år 2011

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM2.5

För PM2.5 finns en miljö kvalitetsnorm uttryckt både som en målsättningsnorm och en gränsvärdesnorm. Till år 2015 ska gränsvärdet uttryckt som årsmedelvärde eftersträvas, och därefter klaras.

Utöver dessa två normer 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 kvalitetsnormen är överträdd om normvärdet överskrids samt om mätåret varit

”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2011 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren och den rådande trenden.

Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärdet av PM2.5 klarades vid samtliga stationer år 2011. I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2011. Tidigare beräkningar visar dock att miljö kvalitetsnormen klaras.

Kartor som visar beräknade PM2.5-halter finns på LVF hemsida, www.slb.nu/lvf/ under rubriken luftföroreningskartor.

Miljö- kvalitets- norm PM2.5 år 2011 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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	6,2	4,6	7,3	7,0

Jämförelse med miljökvalitetsmål för PM2.5

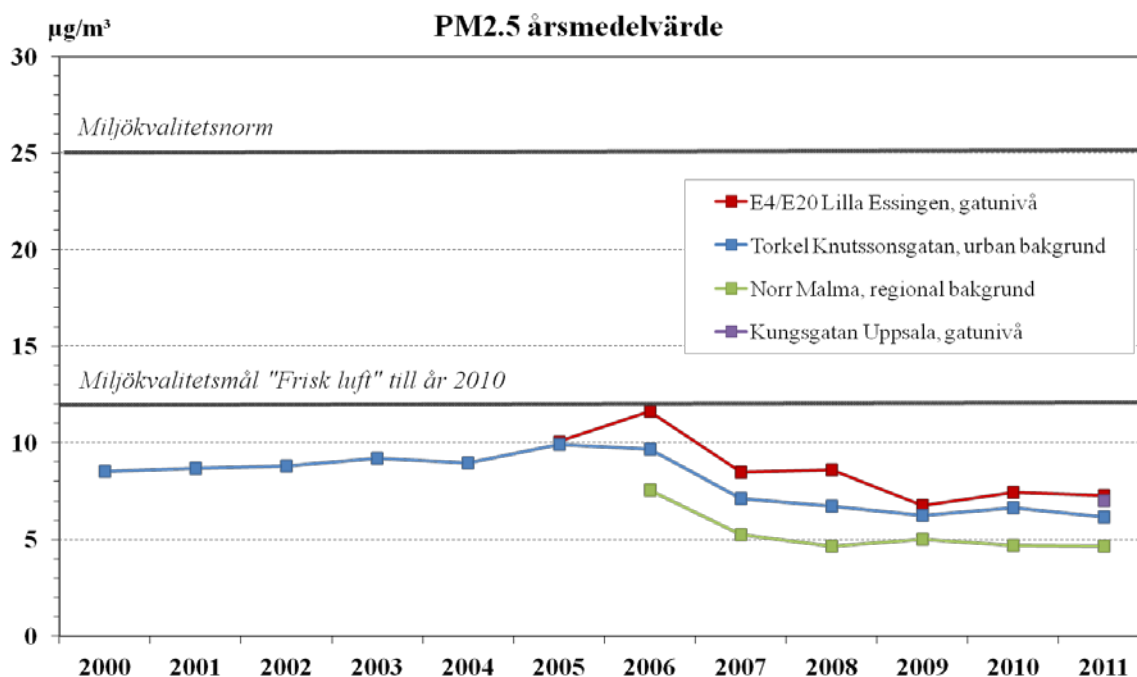
Miljökvalitetsnormerna och tillhörande EG-direktiv anger en lägsta nivå till skydd för människors hälsa och miljön. Från hälsosynpunkt ska ännu strängare nivåer uppnås vad gäller bl a partiklar, PM2.5. Sveriges riksdag har därför antagit miljökvalitetsmålet "Frisk luft" som bl.a. baseras på WHO:s riktvärden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

Miljömålssystemet är under omstöpning och regeringen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål. Tidigare delmål för "Frisk luft" gällde till år 2010 och klarades vid samtliga mätstationer vad gäller halter av partiklar, PM2.5.

Trend av PM2.5

Halten PM2.5 i urban bakgrund var i stort sett oförändrad under åren 2000 till 2006. Sedan år 2006 har halterna minskat både i urban och i regional bakgrund. Samma trend ses även vid gatustationen E4/E20 Lilla

Essingen. En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport av förorenad luft till regionen.

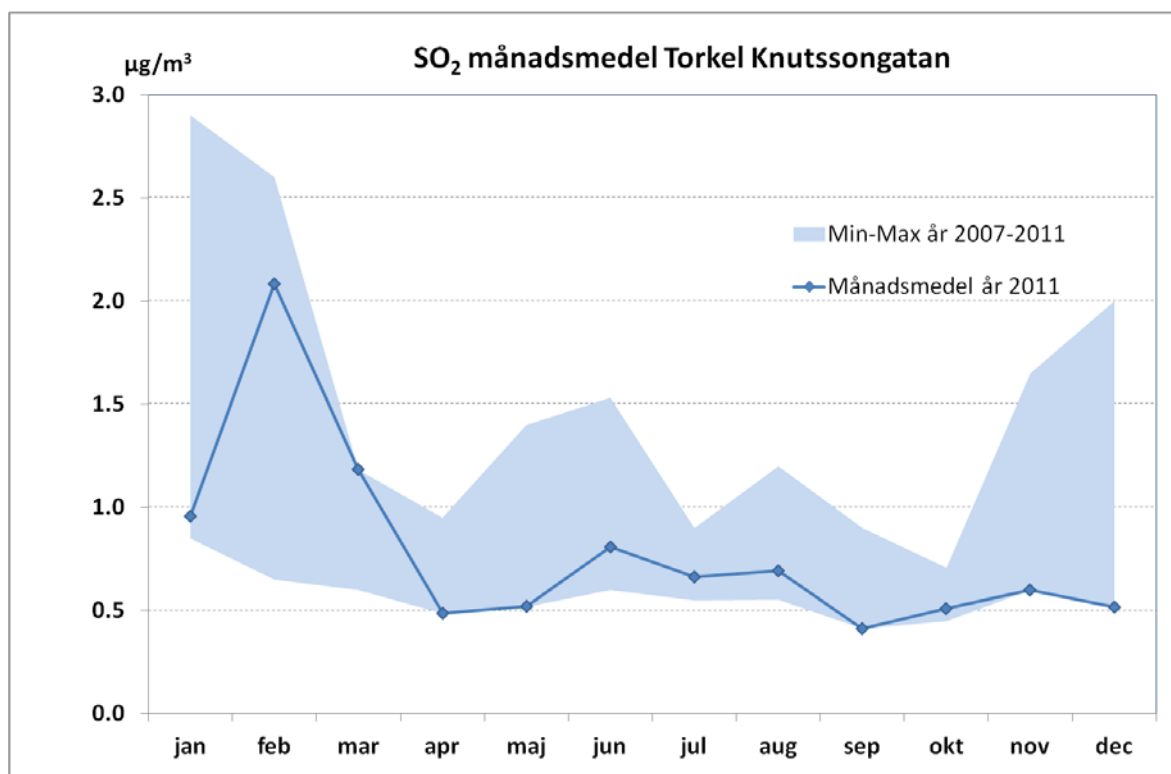


Figur 8. Trend för PM2.5, årsmedelvärden år 2000-2011.

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 2011 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Halterna av SO₂ var som högst under vintermånaderna januari-mars. Det högsta månadsmedelvärdet uppmättes i februari, vilket också var årets klart kallaste månad.



Figur 9. Svaveldioxid, månadsmedelvärden år 2011.

Svaveldioxid år 2011	Torkel Knutssongatan,urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	0,8
Högsta månadsmedelvärde	2,1 (feb)

Svaveldioxid 5-års medelvärde 2007-2011	Torkel Knutssongatan,urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2007-2011	1,0

Miljökvalitetsnormer 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 miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av hälsa

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

månadsmedelvärden. Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnormen för SO₂. Mätningarna visar att halterna av SO₂ i regionen är mycket låga varför normen bedöms ha klarats för alla medelvärdetider år 2011.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen 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, oktober till 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	1,4 (2010/2011)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	0,8

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, information till allmänheten

Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga SO₂-halter (350 µg/m³). Tröskelvärdet gäller ett medelvärde under tre på

varandra följande timmar i ett område som är representativt för luftkvaliteten och minst 100 kvadratkilometer stort eller i en tätbebyggelse. Detta värde bedöms klaras i hela regionen.

Jämförelse med miljökvalitetsmål för svaveldioxid

Miljömålssystemet är under omstöpning och regeringen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål. Tidigare delmål för "Frisk luft" till år 2010 avsåg skydd av kulturvärden och

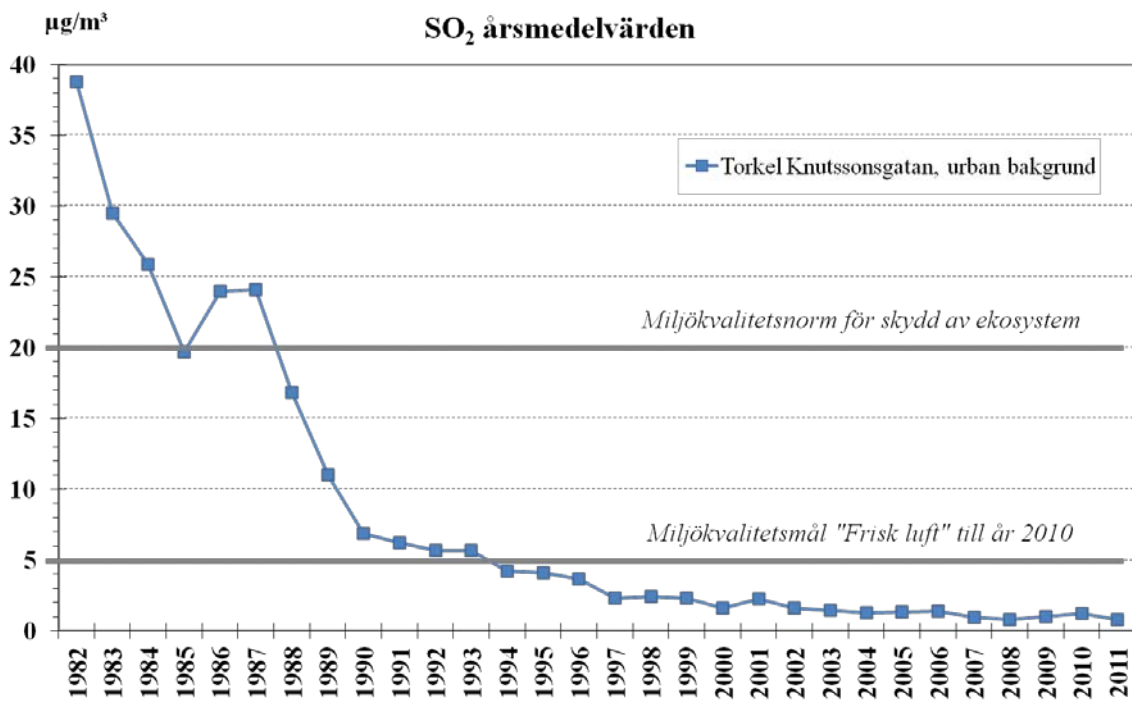
material. Delmålet klarades i urban bakgrundsluft och bedömdes därmed att klaras i Stockholm och Uppsala län. Mätningar i Gävle och Sandvikens kommuner saknas.

Trend av svaveldioxid

Sedan 1980-talet har SO₂-halterna minskat kraftigt och årsmedelvärdet har det senaste året uppmätts till under 1 µg/m³.

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.



Figur 10. Trend för svaveldioxid, årsmedelvärden år 1982-2011.

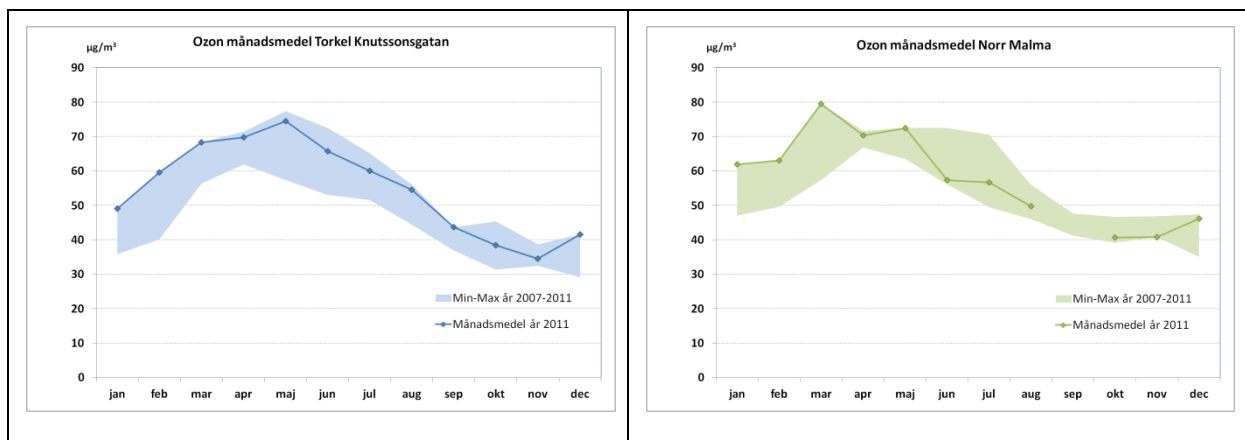
Marknära ozon, O₃

Marknära ozon bildas i luften genom reaktioner mellan kväveoxider och kolväten i närvaro av solljus. Halterna i regionen beror i huvudsak på långväga transport av ozon från kontinenten. Under våren kan höga halter uppkomma då stratosfäriskt ozon från de högre luftlagren blandas ner i marknivå.

Marknära ozon mäts i urban och regional bakgrund. Halterna år 2011 var högre än både föregående år och senaste femårsmedelvärdet.

Bakgrundshalten av ozon visar på en årstidsvariation med de högsta värdena episodvis under våren och försommaren.

Ozonhalterna är vanligtvis högre på landsbygden (Norr Malma) än inne i tätorten (Torkel Knutssonsgatan). I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid (NO) som förbrukar ozon vid bildning av kvävedioxid (NO₂).



Figur 11. Ozon, månadsmedelvärden år 2011.

Ozon år 2011 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	55	57
Högsta timmedelvärde	135 (11 maj)	139 (11 maj)
Högsta 8-timmars medelvärde*	130 (31 maj)	128 (11 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	103 (11 maj)	99 (23 mars)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon, 5-års medelvärde 2007-2011	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2007-2011	51	55

Miljö kvalitetsnormer för ozon

Miljö kvalitetsnormerna 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.

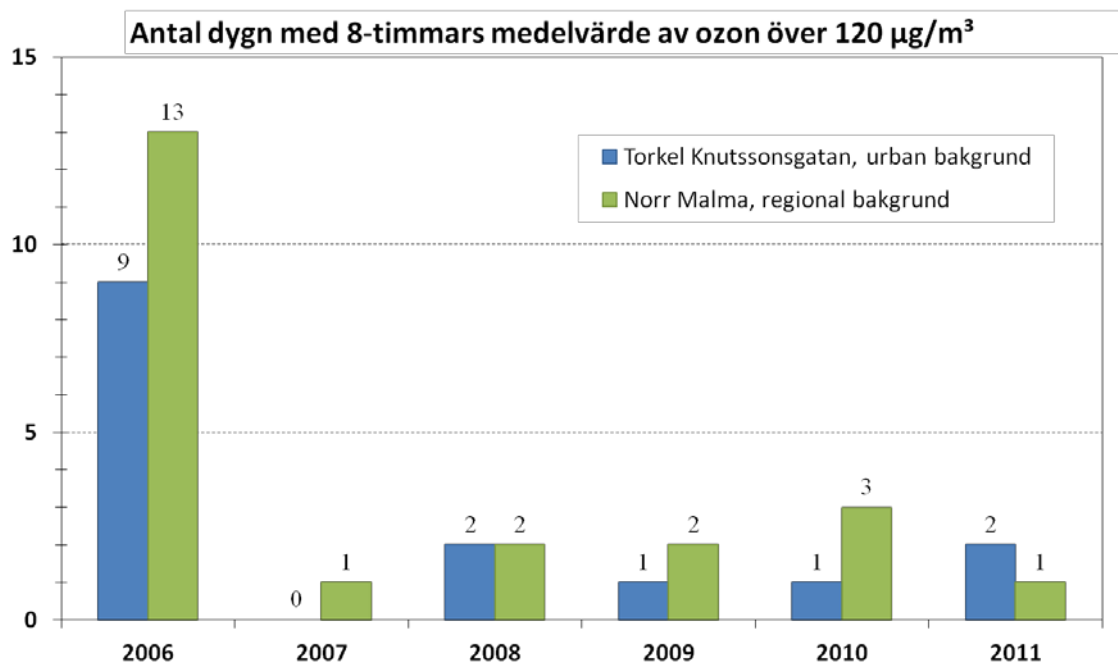
Värdena ska nås senast år 2010/2020. Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Det är Naturvårdsverkets uppgift att informera samt larma allmänheten vid höga ozonhalter.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för skydd av hälsa avser det högsta 8-timmarsgenomsnittsvärdet under ett dygn. Ett 8-timmarsgenomsnitt (medelvärdet 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 2011 i urban och regional bakgrundsluft.

Miljö kvalitetsnorm ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$), skydd av hälsa	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssong, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Antal dygn över normvärdet	
120	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ej bör överskridas	2 dygn (31 maj, 1 jun)	1 dygn (11 maj)



Figur 12. Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2006-2011. Antal dygn med 8-timmars medelvärde över 120 µg/m³ ska vara noll om normen ska klaras.

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

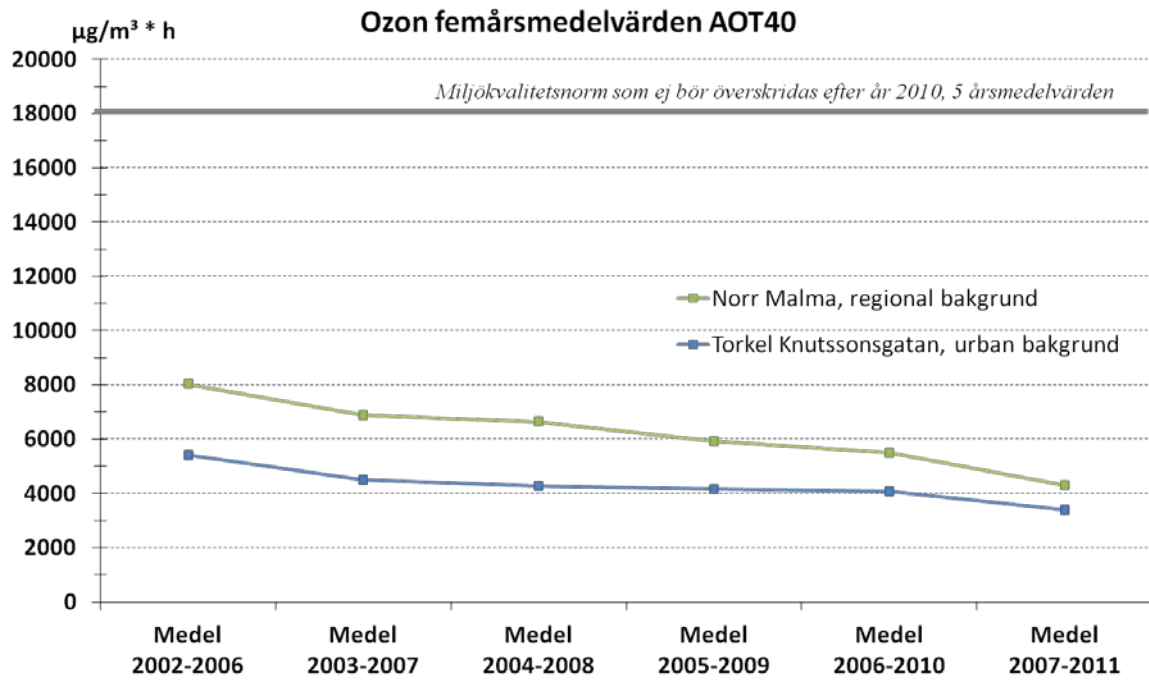
Miljökvalitetsnormen till skydd för växtligheten består av två olika normvärden. Det första ska eftersträvas att klaras år 2010 medan det andra är ett långsiktigt normvärde som bör eftersträvas från och med år 2020. År 2010 ska värdet beräknas som ett medelvärde över 5 år. År 2020 ska värdet beräknas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

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

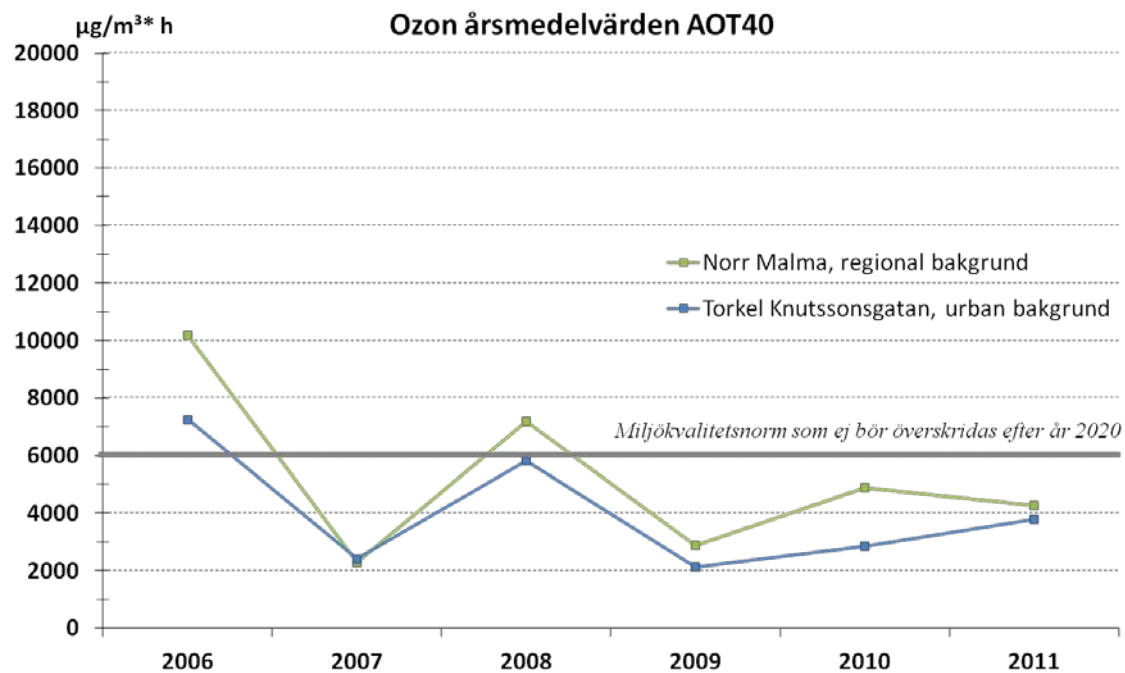
Värdet som ska eftersträvas från och med år 2010 följs både i urban och regional bakgrund. Även det strängare normvärdet som ska eftersträvas från och med år 2020 klaras.

Miljökvalitetsnorm 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 2011	
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ej bör överskridas, skydd av växtligheten (AOT40)	3785	4275
			Medelvärde år 2007-2011	
			3396	4300

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



Figur 13. Ozon, femårsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen till skydd för växtligheten (AOT40) som ej bör överskridas efter år 2010.



Figur 14. Ozon, årsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen till skydd för växtligheten (AOT40) som ej bör överskridas efter år 2020.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för ozon, information och larm till allmänheten

Miljökvalitetsnormen för ozon innehåller även tröskelvärden för information och larm till allmänheten vid höga halter. Ansvar för övervakning och information/larm till allmänheten vid höga ozonhalter ligger hos Naturvårdsverket. Halterna under år 2011 har

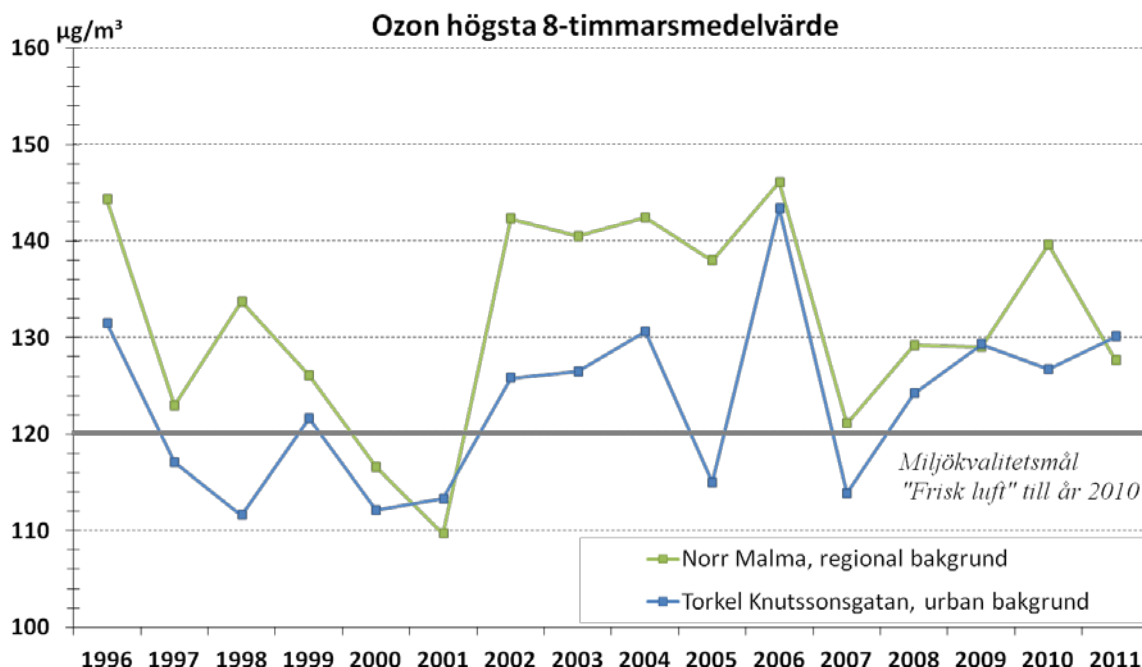
inte varit så höga att allmänheten skulle ha informerats. Det högsta timmedelvärdet som har uppmätts under perioden 1997-2011 i Stockholms och Uppsala län uppmättes under 2006, 163 µg/m³ vid Norr Malma i juli.

Miljökvalitetsnorm ozon (µg/m ³)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärden år 2011	
			Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
180	1 timme	Tröskelvärde, skyldighet att informera allmänheten	0	0
240	1 timme	Tröskelvärde, skyldighet att varna allmänheten	0	0

Jämförelse med miljökvalitetsmål för ozon

Miljömålssystemet är under omstöpning och regeringen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål.

Tidigare delmål för "Frisk luft" till år 2010 klarades inte vid mätstationerna vid Norr Malma och på Torkel Knutssonsgatan.



Figur 15. Ozon, högsta 8-timmars medelvärde 1996-2011.

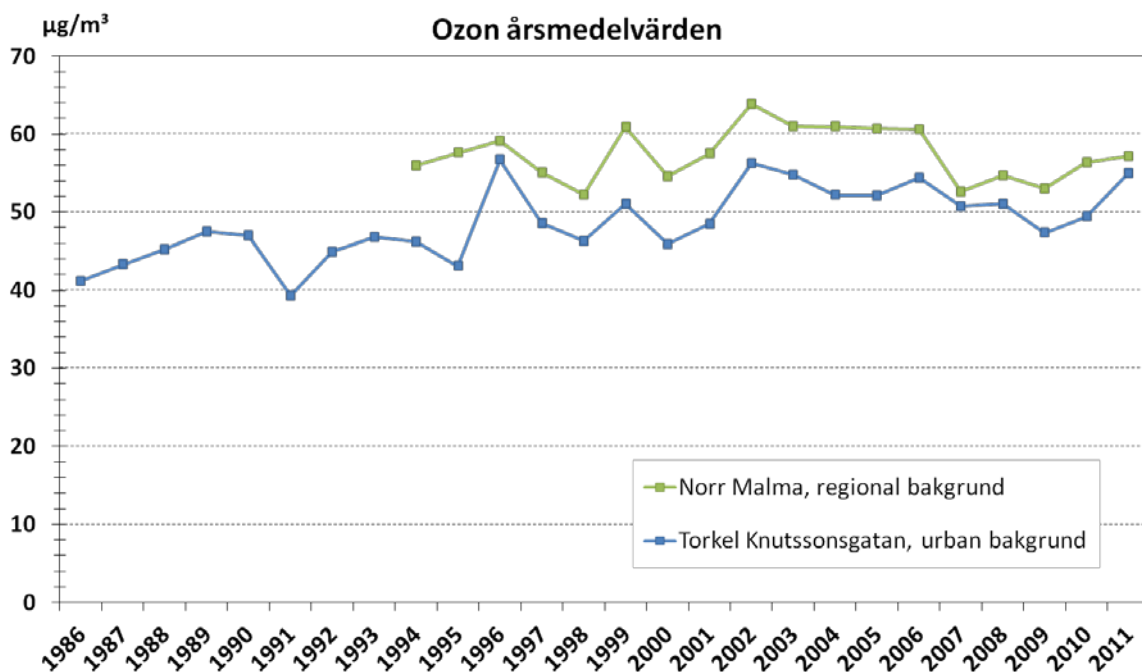
Trend av ozon

Ozonhalterna i regional bakgrundsluft är högre än halterna i urban bakgrund. Detta beror på att ozonet som transporteras in över Stockholm bryts ned av trafikens utsläpp av kvävemonoxid (NO).

Från slutet av 1980-talet fram till 2002 uppvisade ozonhalterna i regionen en uppåtgående trend. Detta till följd av den kraftiga minskningen av utsläpp av kvävemonoxid (NO) i och med införandet av

bättre avgasteknik. NO förbrukar ozon vid bildning av NO₂.

Sedan 2002 har de uppmätta årsmedelvärdena istället visat en tendens att minska. Denna minskande trend har dock inte setts de två senaste åren, utan halterna både 2010 och 2011 var högre än de tre föregående åren. Särskilt halterna i urban bakgrund visade på ovanligt höga nivåer år 2011, med de tredje högsta årsmedelvärdena sedan mätningarna startades 1986.



Figur 16. Trend för ozon, årsmedelvärden 1986-2011.

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 överallt förutom i gatunivå på Sveavägen i samband med ett årligt

motorevenemang, se rapporten "Luften i Stockholm. Årsrapport 2011" (SLB 1:2012). Miljökvalitetsnormen bedöms annars klaras med god marginal i båda länen samt i Gävle och Sandviken.

Bensen, C₆H₆

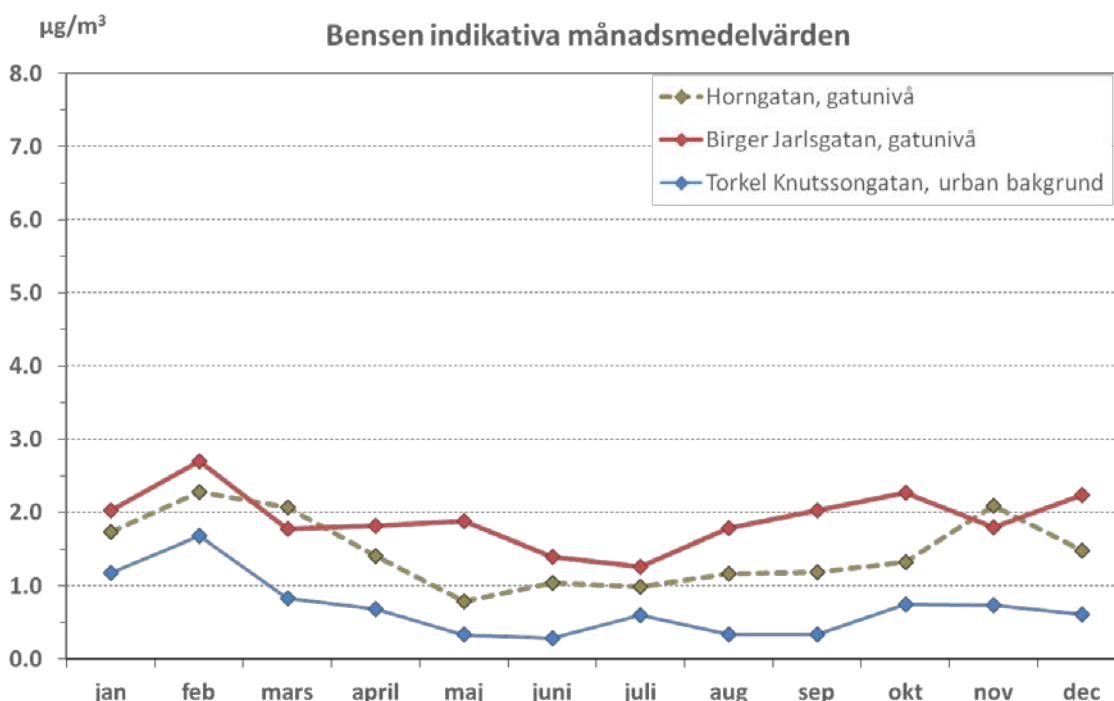
Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer till största delen från vägtrafiken och då främst bensindrivna fordon.

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 bensen har minskat.

Under år 2011 utfördes dock mätningar på tre platser i Stockholm; i urban bakgrundsmiljö

på Torkel Knutssongatans tak och i gatumiljö på Hornsgatan och Birger Jarlsgatan. Mätningarna utfördes under en vecka per månad.

Mätningen på Birger Jarlsgatan gjordes på trottoaren utanför en bensinstation och påverkades därmed av avdunstning av bensenhantering. Detta innebar, trots mindre trafik än på Hornsgatan, att de högsta halterna uppmättes på Birger Jarlsgatan. Halterna i den urbana bakgrundsluften var ca 40-50 % av halterna på de två innerstadsgatorna.



Figur 17. Bensen, indikativa månadsmedelvärden 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. Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnormen för bensen i regionen. Kartor som visar

beräknade bensenhalter i Stockholms och Uppsala län år 2003 finns på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf. Kartorna visar att miljökvalitetsnormen klaras i länen. Även de indikativa mätningarna som utfördes under år 2011 visar på halter långt under årsnormen.

Miljökvalitetsnorm bensen (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2011	Hornsg, gatunivå (µg/m ³) år 2011	Birger Jarslg, gatunivå (µg/m ³) år 2011
5	1 år	värde som inte får överskridas	0,7	1,5	1,9

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. Mätresultaten år 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 länen samt i Gävle och Sandviken.

Miljökvalitetsnorm bly (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (µg/m ³) 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 miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde. Normen är en så kallad bör-norm som 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 år 2008 som visar att miljö kvalitetsnormen klaras i hela luftvårdsförbundets område (LVF 2010:6 Kartläggning av bens(a)pyrenhalter i

Stockholms- och Uppsala län samt tätorterna Gävle och Sandviken.

Under 2010 (våren och hösten) och 2011 (våren) genomfördes indikativa mätningar av bens(a)pyren i taknivå på Torkel Knutssongatan och i gatunivå på Hornsgatan. Mätningarna utfördes i form av veckoprover. Halterna på Hornsgatan var i genomsnitt ca 3-4 gånger högre än den uppmätta bakgrundsnivån på Torkel Knutssongatan. Mycket lägre halter uppmättes på båda mätstationerna under våren 2011 i jämförelse med våren 2010.

För det nationella miljö kvalitetsmålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för bens(a)pyren. Halten 0,3 ng/m³ som årsmedelvärde ska i huvudsak underskridas år 2015. Uppmätta halter år 2010-2011 var lägre än detta värde.

Miljö kvalitetsnorm bens(a)pyren (ng/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Bör klaras senast	Torkel Knutssong, urban bakgrund (ng/m ³) år 2010-2011	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) år 2010-2011
1	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	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	Bör klaras senast	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (ng/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) år 2004
Arsenik	6	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	0,9	1,0
Kadmium	5	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	0,11	0,12
Nickel	20	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	2,3	2,9

Meteorologi

År 2011 går till historien som ett mildt år, till skillnad mot sin föregångare 2010 som stack ut rejält åt det kalla hållet. Den stormiga avslutningen på året med stormen Dagmar på annandag jul som värsting lär nog leva kvar i statistiken och i folks minne länge. Det sattes en del nya väderrekord under året. Främst märks den rekordvarma april månaden, men även den varma hösten med extrem snöbrist långt in i november i hela landet. Sett över hela året var frekvensen av västliga till sydliga vindar något högre än normalt. Året blev blåsigare än normalt med vindhastigheter högre jämfört med flerårsgenomsnittet. Detta framförallt som följd av perioder med mycket blåsig väder i mars och december. Årsnederbörden var lägre än normalt vid Observatorielunden i centrala Stockholm, medan den uppmätta nederbörden i Uppsala och på Svenska Högarna var något högre än normalt. Mest regn föll under augusti.

Vintern

Vintern 2010/2011 kom tidigt, redan den 24 november föll snö som låg kvar på marken i hela Stockholms och Uppsala län och vid 2011 års början låg ett 30 – 60 cm tjockt snötäcke över hela regionen. Men redan under nyårsnatten kom det första avbrottet i den tidigare ihållande kylan, med temperaturer runt noll grader. Vädret i januari skulle sedan komma att pendla mellan kalla och milda perioder, med en övervikt för de milda inslagen. I februari kom kylan tillbaka, men den var inte lika ihållande som i december 2010. Sannantaget blev månaden kallare än normalt. Den riktiga vårvärmen dröjde till andra halvan av mars, och snötäcket försvann inte förrän i slutet av månaden. Mars blev en ovanligt blåsig månad.

Våren

Efter den kalla vintern följde en varm vår. Speciellt april blev varm och nya värmerekord noterades. En av de soligaste och varmaste

perioderna inföll lämpligt nog under påsken. På annandag påsk den 25 april noterades temperaturer på över 20° på samtliga av de meteorologiska mätstationerna i regionen. Liksom mars blev april en nederbördsfattig månad. Våren drabbades av ett kortvarigt bakslag när kall luft drog ner över landet i början av maj. Vårvärmen kom dock tillbaka så småningom. Majvädret bjöd också på en hel del regn och det föll mer nederbörd än normalt. Det var även mycket åska för att vara en maj månad.

Sommaren

Sommaren 2011 var varm, men lär ändå inte bli ihågkommen som någon toppensommar. Vädret var på många håll ostadigt och längre perioder med högtrycksbetonat väder var sällsynta. Juni var både varmare och blötare än normalt. Soligast var det i Stockholm där Högdalen uppmätte ett rejält solöverskott i juni, medan Marsta utanför Uppsala registrerade mycket lägre solinstrålning än flerårsgenomsnittet. Juli blev varm och torr. I Stockholm blev det den torraste julimånaden sedan "getingsommaren" 1959. Sommaren fick sedan en regnig avslutning. Augusti bjöd på flera kraftiga regn och också en hel del åska.

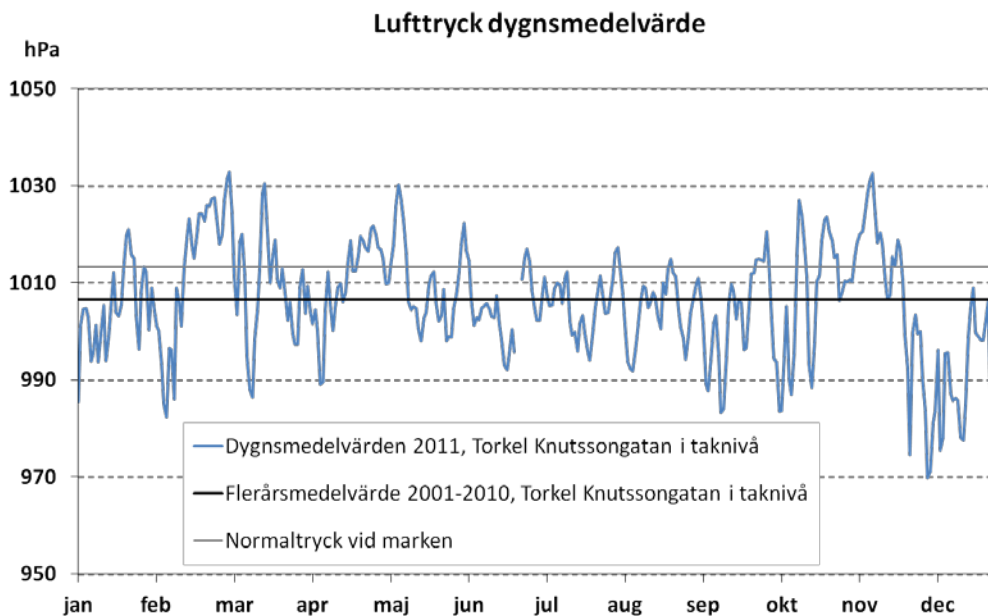
Hösten och förvintern

September var något av en fortsättning på den ostadiga men ändå rätt varma augustimånaden. Det varma vädret bestod i oktober. Månaden blev också soligare och på många håll nederbördsfattigare än normalt. November hade sedan mycket torrt och mildt väder. Från slutet av november och hela december var vädret ostadigt. Flera stormar svepte förbi: den 27 november samt den 9, 26, 27 och 29 december. Stormen "Dagmar" på annandag jul var klart värst. Inget snötäcke lade sig i regionen före årsskiftet även om temperaturen sjönk rejält lagom till nyårshelgen.

Luftryck

Under nyårsnatten 2010/2011 passerade ett lågtrycksområde över östra delen av Sverige, vilket innebar ett avbrott i den tidigare ihållande kylan. Första halvan av januari präglades därefter av flertalet lågtryckspassager och tillhörande snöfall, medan andra halvan bjöd på mer högtrycksbetonat väder. Början av februari dominerades av lågtryck. I södra delen av landet drog en storm in den 8 februari och på Hanö i Blekinge uppmättes en medelvind på 30 m/s och orkanbyar på 40 m/s. Vindarna avtog efterhand av lågtrycket drog österut och i vår region uppmättes endast moderata vindhastigheter. Den 10-11 februari var det dags för nästa omfattande lågtryckspassage. Framför lågtrycket befann sig en varmfront som gav ymnigt snöfall, vilket ställde till stora trafikproblem i östra

Svealand. Resten av månaden hade högtrycksbetonat väder. Efter några inledande dagar med högtryck, blev mars en månad med ostadigt väder med många lågtryckspassager. April blev däremot en månad med mestadels högtrycksväder. Sedan följde en rad månader med ostadigt och lågtrycksbetonat väder. Inte förrän i slutet av september fick vi uppleva en längre period med högtryck. Oktober och första halvan av november bjöd på flera perioder med högtrycksväder. Året avslutades med flera stormar och intensiva lågtryck. Årets lägsta luftryck, 967 hPa, noterades i samband med stormväder den 27 november. Sedan följde flera stormar, den 9, 26, 27 och 29 december, där "Dagmar" på annandag jul var klart värst.



Figur 18. Luftryck ovan tak vid Torkel Knutssongatan på Södermalm, dygnsmedelvärden år 2011.

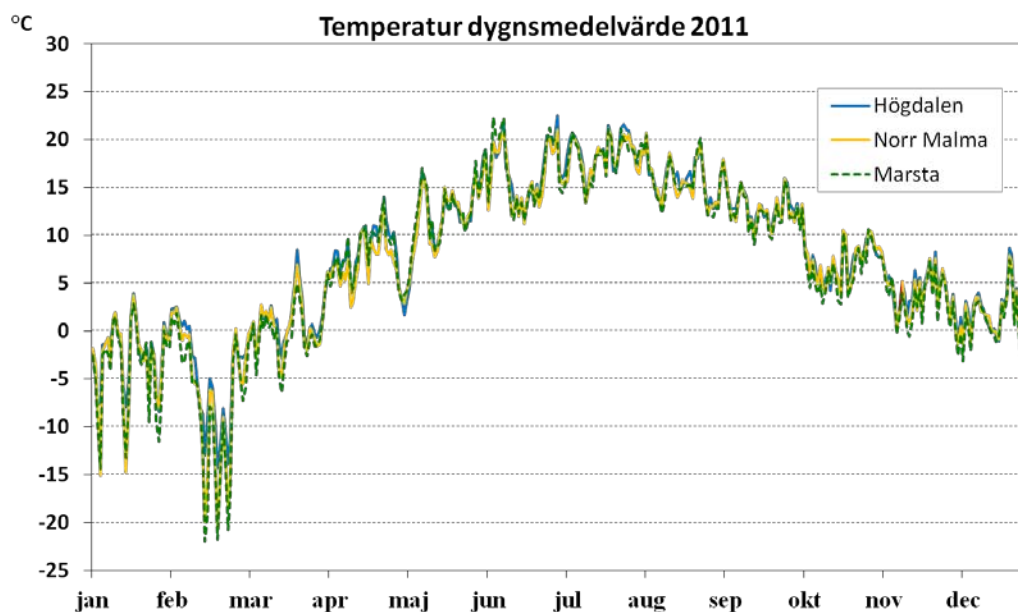
Temperatur

Temperatur år 2011 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Torkel Knutssonsg (20 m)	8,2	27,5 (2 jul)	-15,7 (19 feb)	7,5 (1984-2010)*
Högdalen (5 m)	7,8	27,6 (2 jul)	-20,6 (20 feb)	7,0 (1989-2010)
Norr Malma (2 m)	7,2	26,3 (4 jun)	-27,8 (24 feb)	6,2 (1994-2010)
Marsta (2 m)	6,9	28,8 (7 jun)	-29,3 (24 feb)	6,3 (1998-2010)

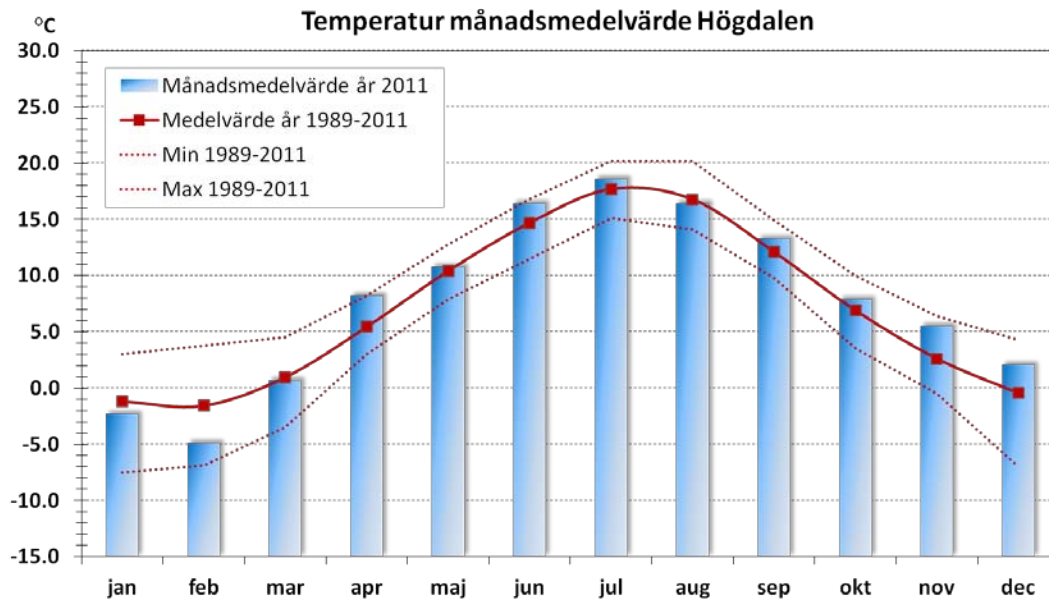
* masten nedmonterad under 2005.

Redan under nyårsnatten kom det första avbrottet i den tidigare ihållande kylan. Vädret i januari skulle sedan komma att pendla mellan kalla och milda perioder, vilket resulterade i en januarimånad som blev varmare än normalt. Februari började mildt, men blev sedan desto kallare. Månaden blev årets kallaste, och medeltemperaturen landade på långt under flerårsgenomsnittet. Årets lägsta temperaturer uppmättes under perioden 19 - 24 februari. Mars blev en relativt mild månad, medan april var rekordvarm. Vid samtliga mätstationer blev månads-medeltemperaturen den högsta sedan mätningarna började. Ingen dag uppvisade rekordhöga dagstemperaturer utan värmerekorden kom snarare av att det saknades

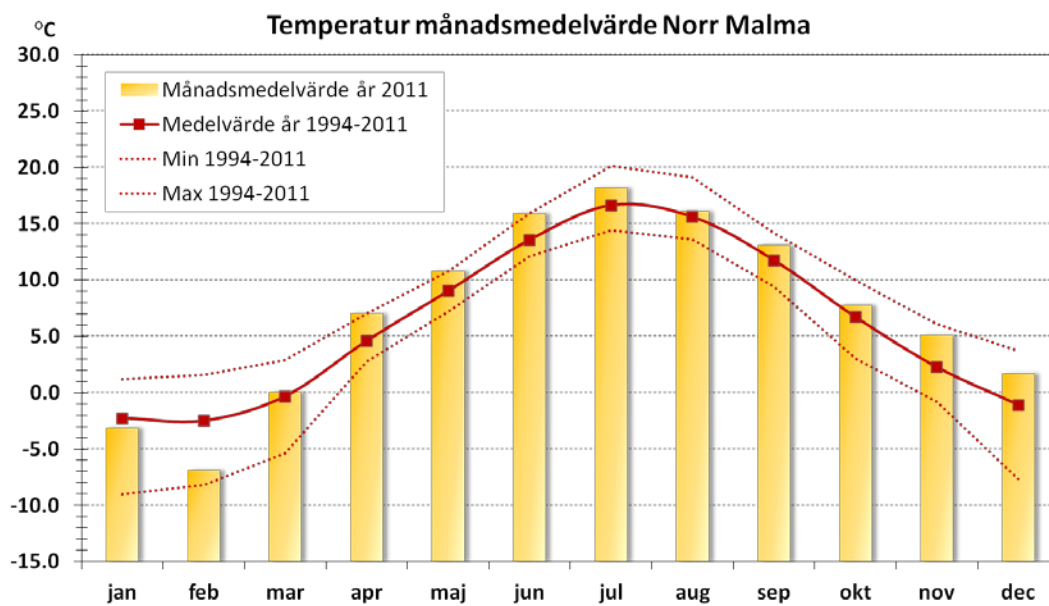
dagar med bakslag med blåst och snöbyar, som vanligtvis uppträder i april. Maj inleddes med kallt väder, men sedan blev temperaturen högre och månaden blev lite varmare än normalt. Både juni och juli var också varmare än normalt. Årets högsta temperaturer uppmättes i början av juni vid Norr Malma och Marsta, medan de högsta timmedelvärdena i Högdalen och på Södermalm uppmättes den 2 juli. Augusti utmärkte sig inte temperaturmässigt, då den som helhet blev normalvarm eller något varmare än normalt. September och oktober bjöd i huvudsak på mildt väder med temperaturer något över det normala. Både november och december var mycket mildare än normalt.



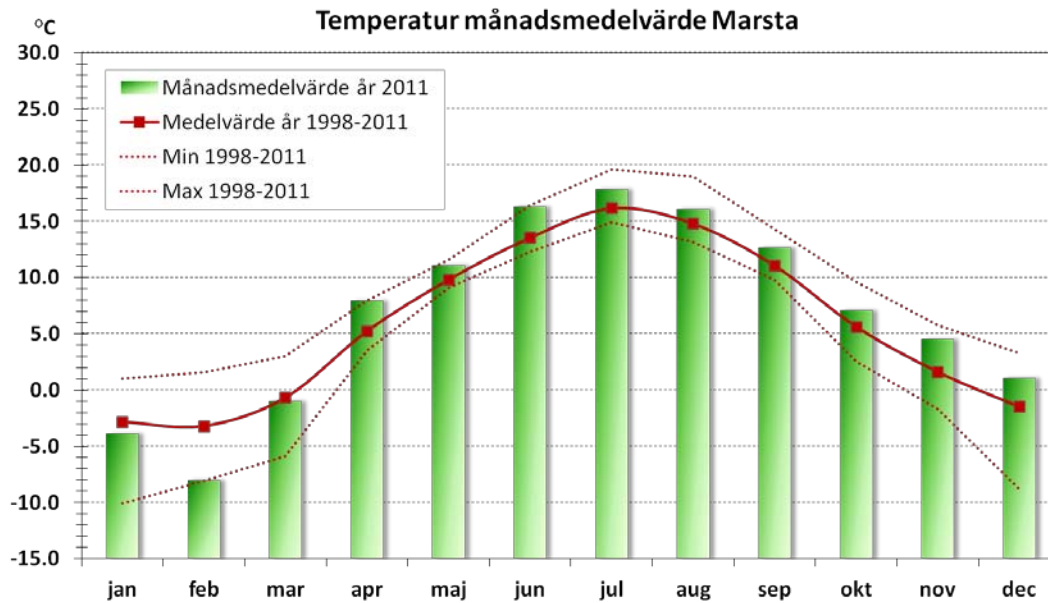
Figur 19. Temperatur, dygnsmedelvärden år 2011.



Figur 20. Temperatur Högdalen, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 21. Temperatur Norr Malma, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.

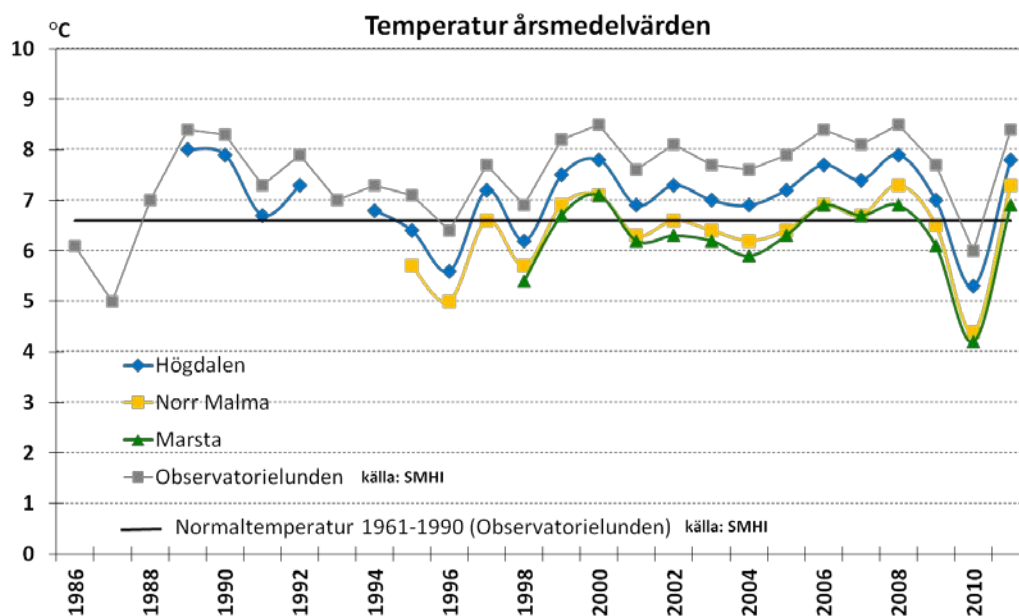


Figur 22. Temperatur Marsta, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.

Trend temperatur

Till skillnad från det kalla fjolåret blev 2011 ett varmt år. Bortsett från februari var inledningen 2011 var inte alls så kall som många vill minnas, och följdes av rekordvärme i april och en mycket varm höst och avslutning på året.

Den uppmätta årsmedeltemperaturen under 2011 är en av de varmaste sedan mätningarna startades vid Högdalen (1989), Marsta (1998) och Norr Malma (1995). Årsmedeltemperaturen vid SMHI's station i Observatorielunden var 8,4° C vilket är 2,6 grader högre än vad som uppmättes 2010.



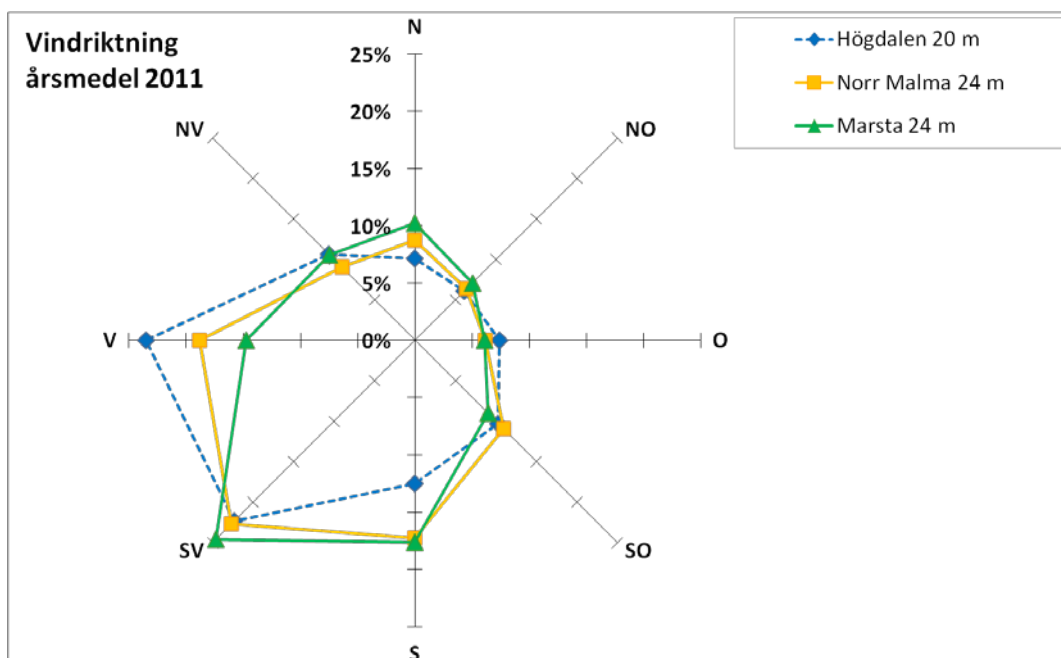
Figur 23. Trend temperatur, årsmedelvärden 1986-2011.

Vindriktning

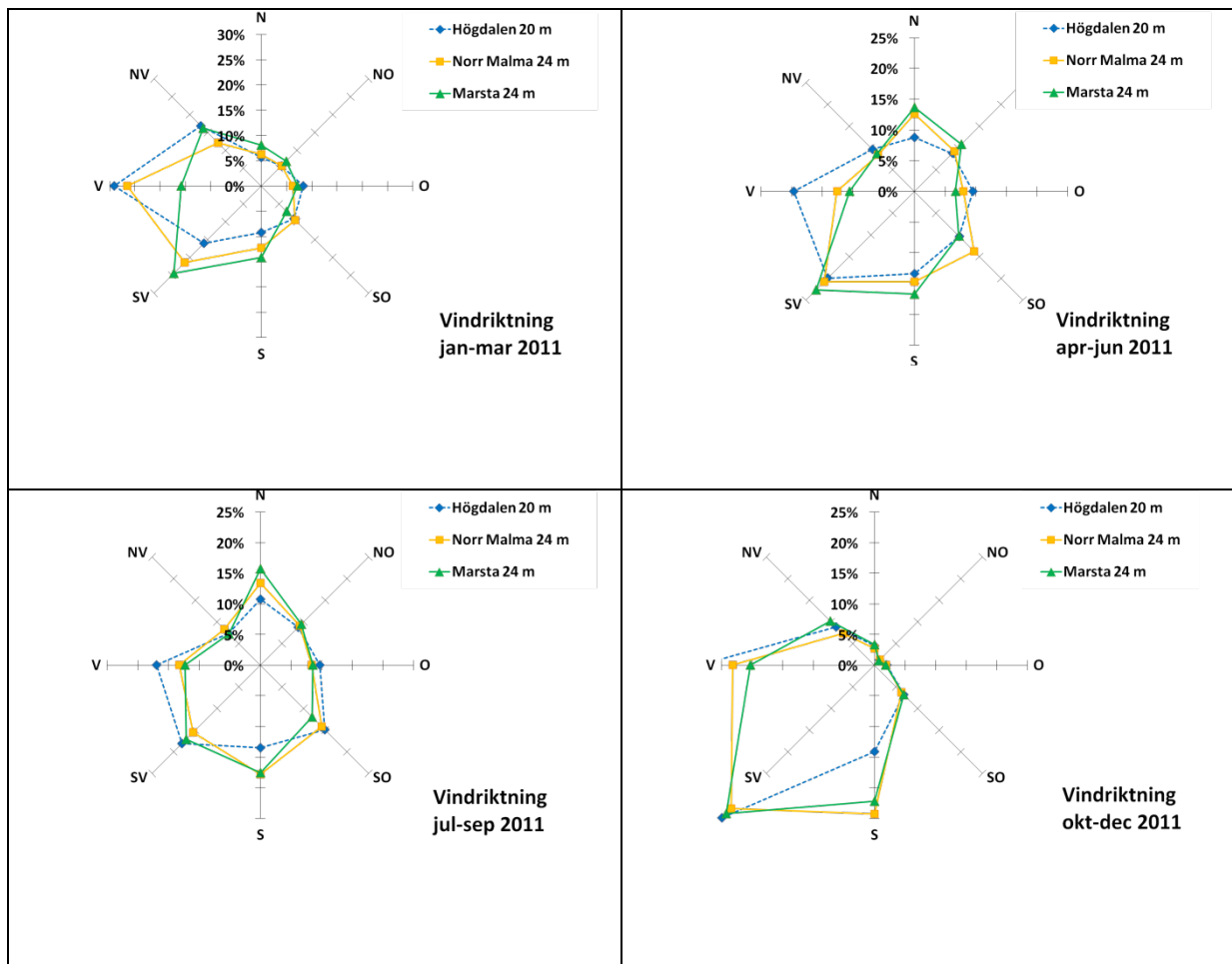
I Sverige är vindriktningen oftast mellan väst och syd, vilket också återspeglas i de uppmätta vindriktningarna på LVF:s meteorologiska mätstationer år 2011. Omkring 60 % av årets alla timmar förekom vindar från väst till syd. Vid Högdalen var västvindar vanligast, medan vindar från sydväst var de mest frekventa vid Marsta och Norr Malma. Jämfört med flerårsgenomsnittet var frekvensen av västliga till sydliga vindar något högre än normalt.

Fördelningen av vindriktning under året visar att vindar från väst och sydväst var dominerade under första kvartalet. Februari, som var ovanligt kall, avvek dock med större andel ostliga och sydostliga vindar än normalt.

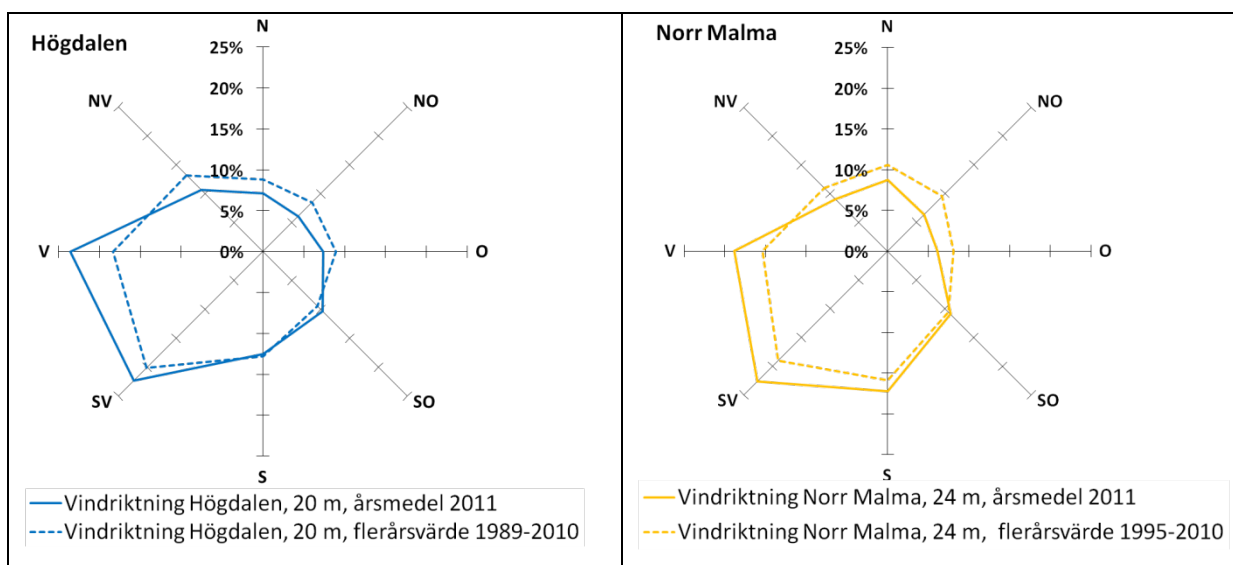
Under april till juni var vindriktningen övervägande västlig till sydlig. Likaså under perioden juli till september. Årets tre sista månader var ovanligt varma vilket också återspeglas i den höga frekvensen av milda sydväst vindar.



Figur 24. Vindriktning, medelvärden för år 2011.



Figur 25. Vindriktning år 2011, medelvärden för kvartal.



Figur 26. Vindriktning år 2011, jämförelse med flerårsvärde.

Vindhastighet

Vindhastighet år 2011 (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)	3,8	8,6 (27 dec)	15,3 (26 dec)	29,1 (26 dec)	3,6 (1998-2010)*
Högdalen (20 m)	3,4	8,4 (27 dec)	15,6 (26 dec)	34,8 (26 dec)	3,3 (1989-2010)
Norr Malma (24 m)	3,3	7,3 (27 dec)	12,1 (7 apr)**	23,7 (7 apr)**	3,2 (1995-2009)
Marsta (24 m)	4,1	9,5 (10 jan)	14,4 (26 dec)	27,4 (26 dec)	3,9 (1998-2009)

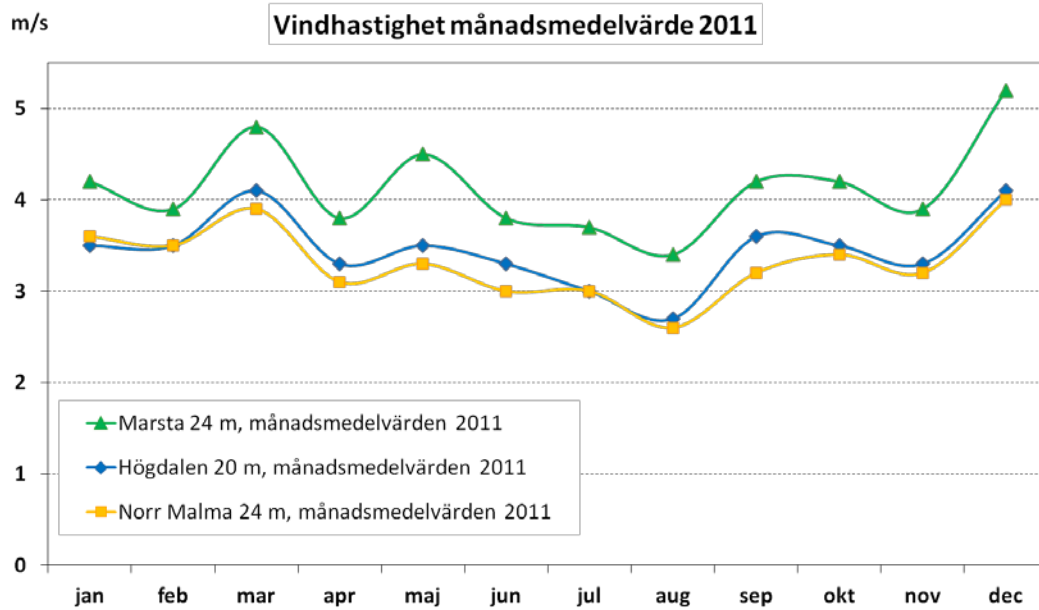
*masten nedmonterad under 2005.

**mätvärden saknas delvis 26 dec.

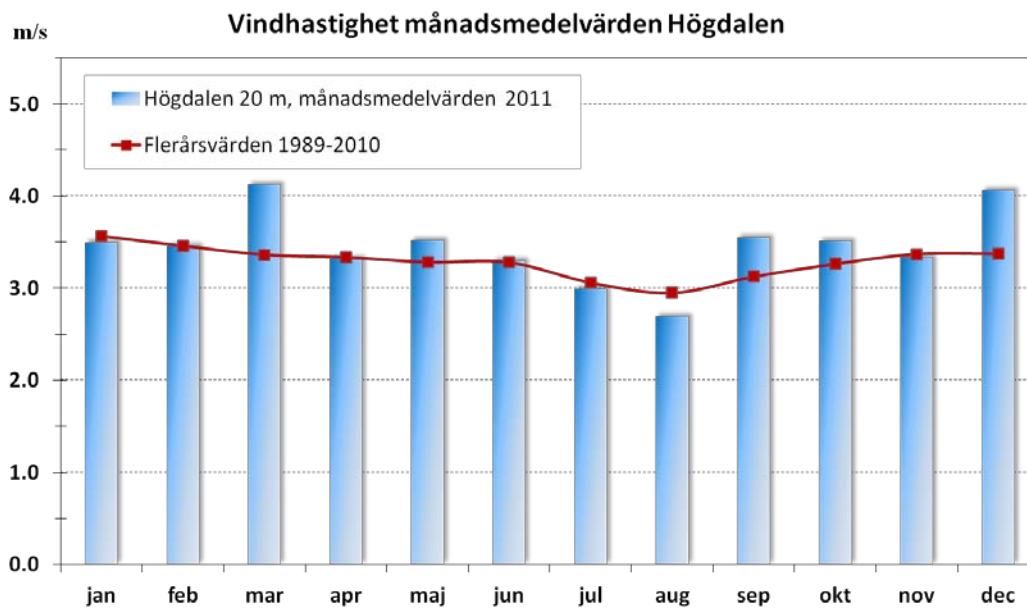
Vid samtliga mätstationer var årsmedelvärdet för vindhastighet 2011 högre än flerårssnittet. Detta till följd av de två mycket blåsiga månaderna mars och december.

Januari och februari blev två månader med normala vindhastigheter medan mars blev en ovanligt blåsig månad. Detta till följd av flera perioder med ostadigt väder med många lågtryckspassager. Det mest dramatiska vädret i april inträffade utan tvekan den 7-8 med två lågtryckspassager och kraftig blåst. På eftermiddagen den 7 april nådde medelvinden till havs storm vid Upplandskusten: Örskär 28 m/s och Söderarm 25 m/s. Många abonnenter blev strömlösa, dessutom blev det störningar i tågtrafiken och träd och annat blåste ner. Mest kaotiskt var det på Stockholms central, där uppskattningsvis 30 000 resenärer drabbades av det totalstopp i tågtrafiken norrut som varade under eftermiddagen och kvällen den 7

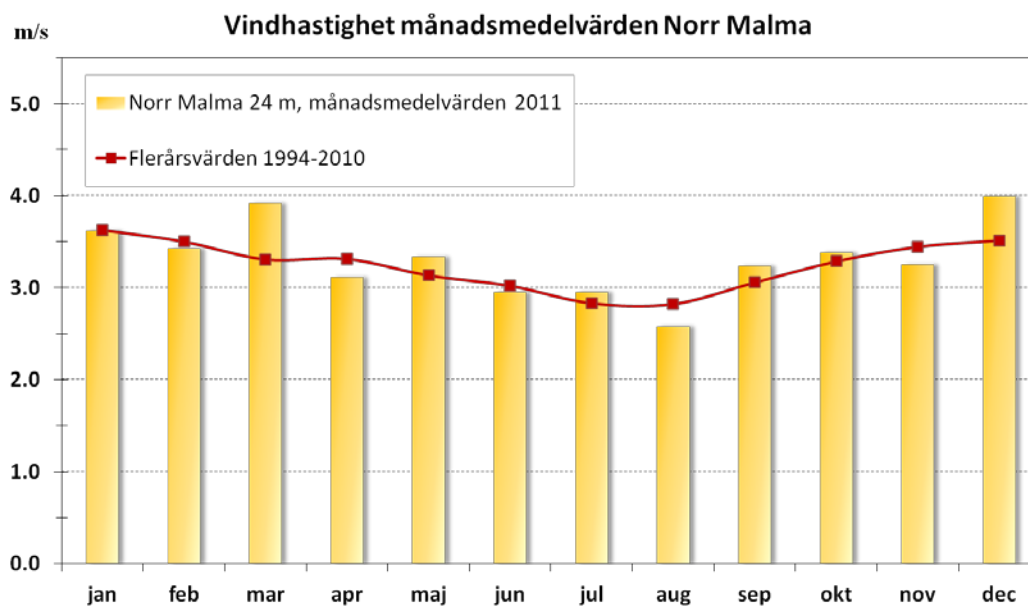
april. April som helhet uppmätte vindhastigheter kring de normala. Maj var blåsigare jämfört med flerårsgenomsnittet, medan sommarmånaderna juni och juli hade normala vindhastigheter. Augusti uppmätte vindhastigheter kring eller under flerårsgenomsnittet. Hösten blev sedan något blåsigare än normalt. Precis som augusti uppmätte november vindhastigheter omkring eller under flerårsgenomsnittet. Årets blåsigaste månad blev utan tvekan december och det till följd av flera stormoväder som drabbade månaden. Det kraftigaste ovädet inträffade på annandagen den 26 december. På samtliga mätstationer utom Norr Malma uppmättes årets högsta vindhastigheter. På Norr Malma bortfall av mätdata under natten och morgonen den 26 december registrerades årets högsta vindhastigheter på Norr Malma istället i samband med stormovädet den 7 april.



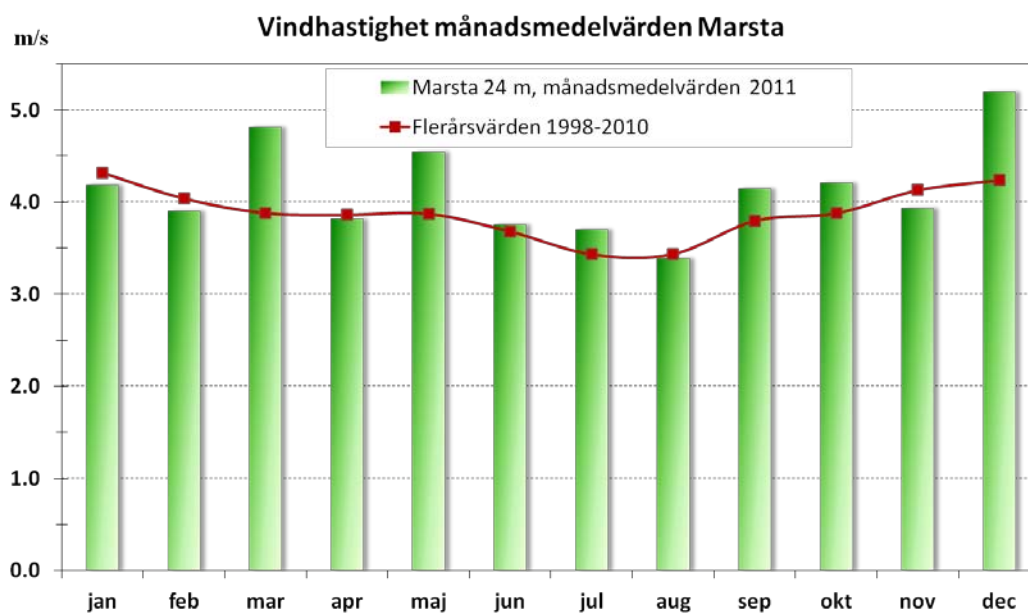
Figur 27. Vindhastighet, månadsmedelvärden år 2011.



Figur 28. Vindhastighet Högdalen, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 29. Vindhastighet Norr Malma, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.

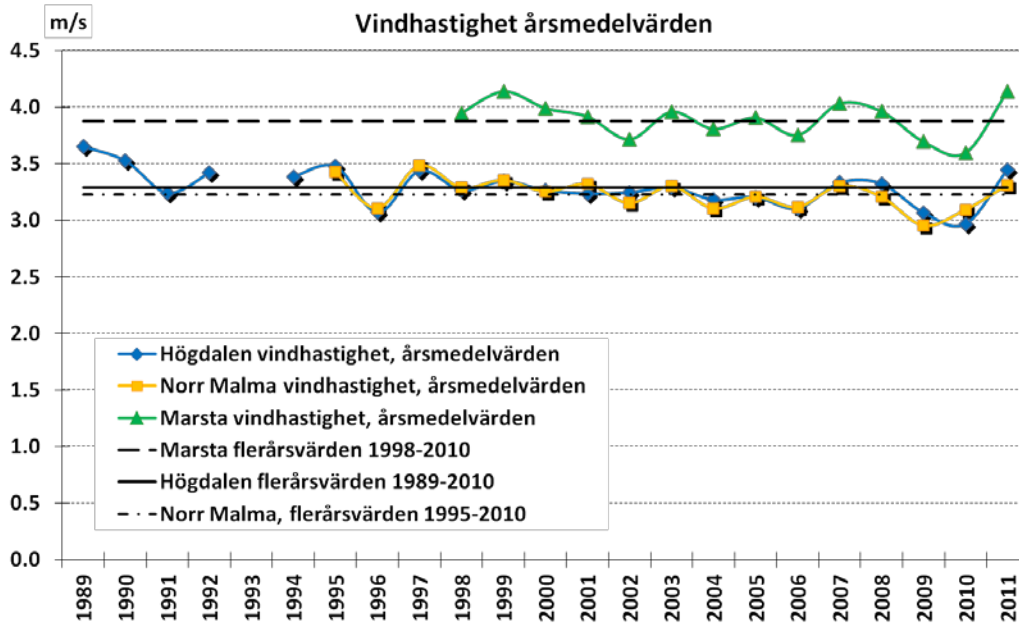


Figur 30. Vindhastighet Marsta, månadsmedelvärden år 2011, jämförelse med flerårsvärden.

Trend vindhastighet

Årets medelvindhastighet låg över flerårs-genomsnittet vid samtliga mätstationer. För Marsta är 2011, tillsammans med 1999, det år med de högsta vindhastigheterna i den 14 år

långa mätserien. Även vid de två andra meteorologiska stationerna var årets vindhastigheter ett av de högsta värdena som registrerats sedan mätningarna började.



Figur 31. Trend vindhastighet, årsmedelvärden.

Nederbörd

Nederbördsmängderna i januari var nära de normala. Medan riktigt höga värden av dygnsnederbörd uteblev helt var nederbörden istället fördelad över många dygn. Huvuddelen av nederbörden föll under månadens första hälft. Även i februari låg det uppmätta nederbördsmängderna kring eller något över de normala.

Mars blev mycket nederbördsfattig. Det snötäcke som täckt regionen sedan november 2010 försvann i slutet av månaden. Även april blev mycket torr. I maj noterade Stockholm och Svenska högarna nederbördsmängder kring det normala, medan Uppsala uppmätte mindre regn än normalt. Enligt SMHI's mätningar var våren i Uppsala den torraste sedan 1965.

Inledningen av juni var torr, men allteftersom dagarna gick blev månaden allt blötare. Östra Svealand fick det bästa julivädret i hela landet. Medan övriga Sverige

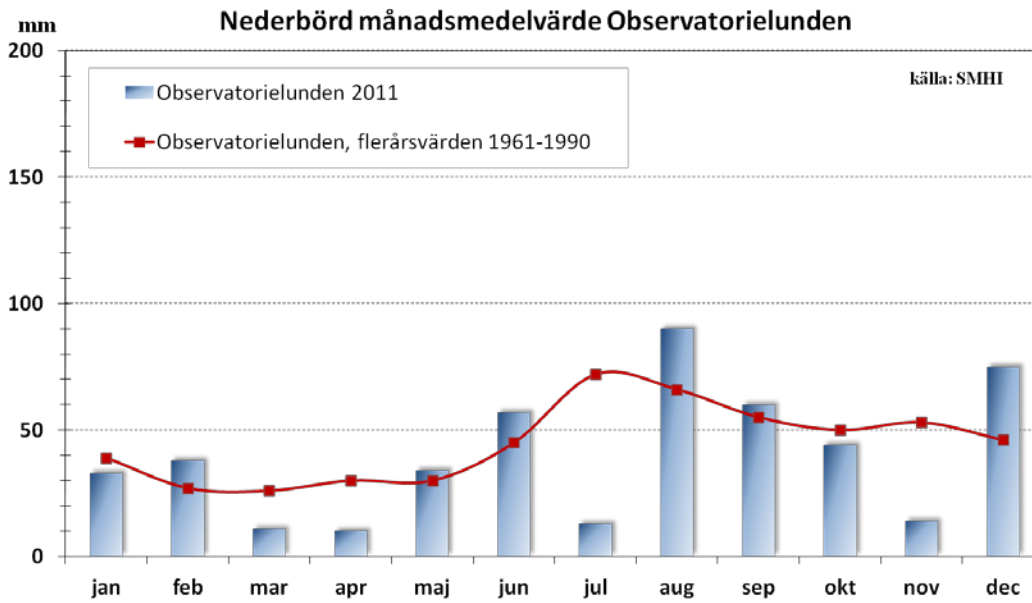
fick mycket regn blev det i Stockholm den torraste julimånaden sedan "getingsommaren" 1959.

Till skillnad från juli blev augusti en rejält blöt månad med flera kraftiga regn. Månaden bjöd också på en hel del åska. De högsta timmedelvärdena vid Högdalen och Norr Malma registrerades i samband med ett häftigt regnoväder den 10 augusti. Även stora regnmängder uppmättes i östra Svealand i samband med ett omfattande lågtryck den 19-20 augusti.

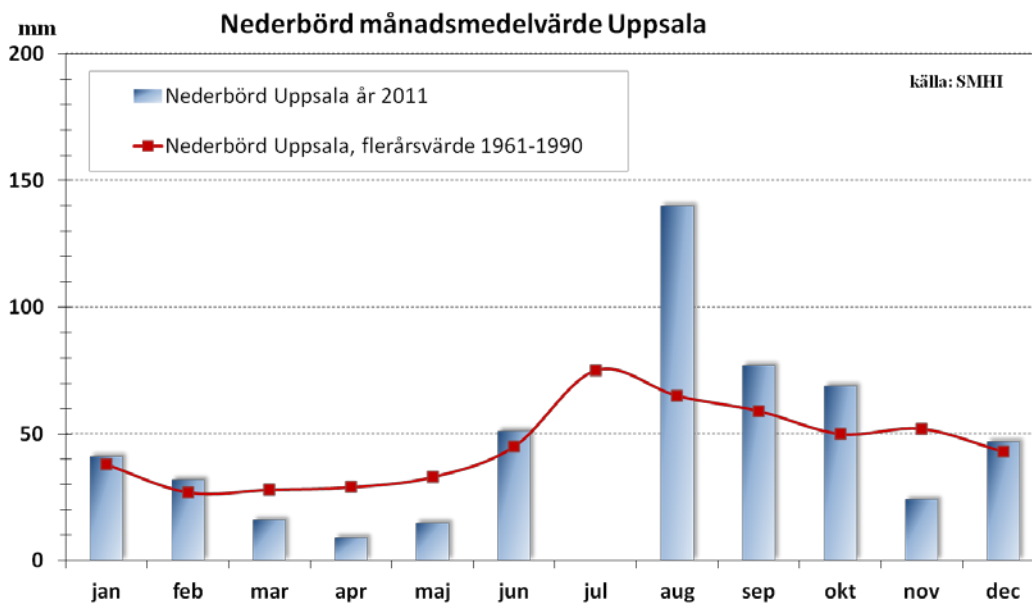
Varierande nederbördsmängder föll sedan under de två följande höstmånaderna. I Observatorielunden och på Svenska högarna uppmättes lägre nederbörd än normalt medan Uppsala fick mer regn än vanligt. November blev sedan ovanligt torr med mycket lite nederbörd på samtliga tre stationerna. December bjöd på mer nederbörd än normalt.

Nederbörd år 2011 (källa SMHI)	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	479	90 (aug)	539
Uppsala	521	140 (aug)	544
Svenska Högarna	440	79 (aug)	447

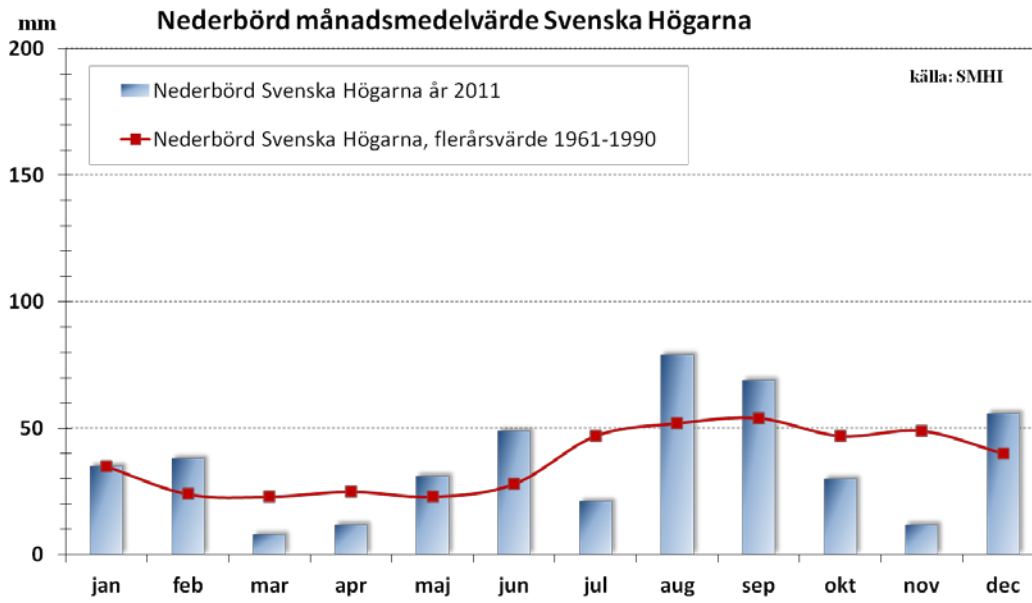
Största nederbördsmängder LVF:s stationer år 2011	Högsta dygnsvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen	24,8 (20 aug)	8,7 (10 aug)
Norr Malma	59,3 (10 aug)	11,5 (10 aug)
Marsta	36,0 (3 jul)	25,3 (3 jul)



Figur 32. Nederbörd Observatorielunden, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



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



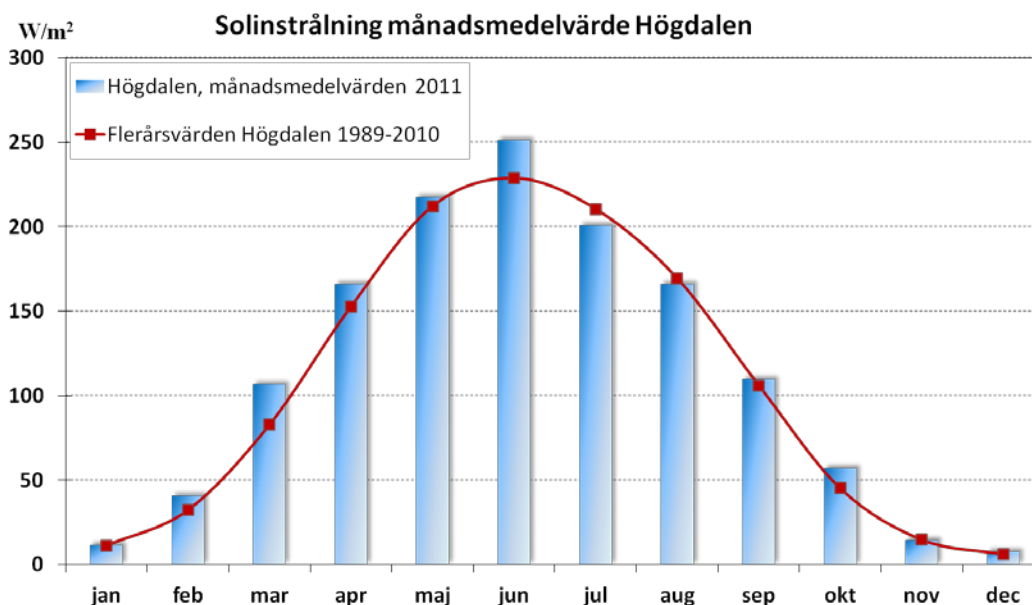
Figur 34. Nederbörd Svenska Högarna, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

Solinstrålning

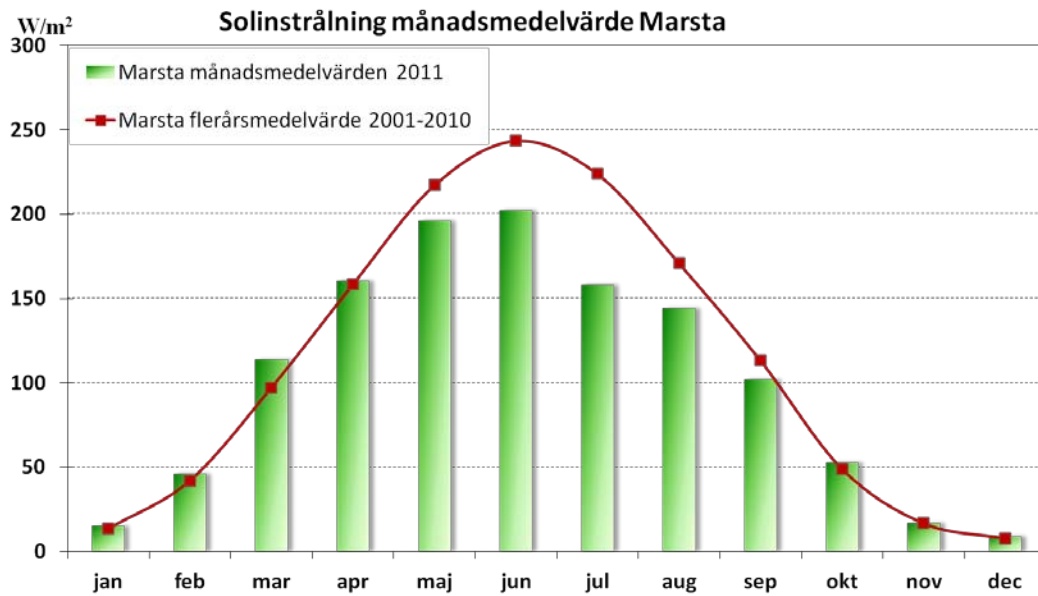
Solinstrålningen påverkas av molnigheten. Den har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar. Solinstrålningen påverkar även hur snabbt vägbanorna torkar upp, och har därmed stor påverkan på halten av partiklar, PM10 under senvintern och tidig vår.

Den uppmätta solinstrålningen år 2011 varierade mycket mellan de tre meteorologiska mätstationerna. Mest sol fick Stockholm där Högdalen hade ett överskott på sol under alla månader förutom juli, augusti och december.

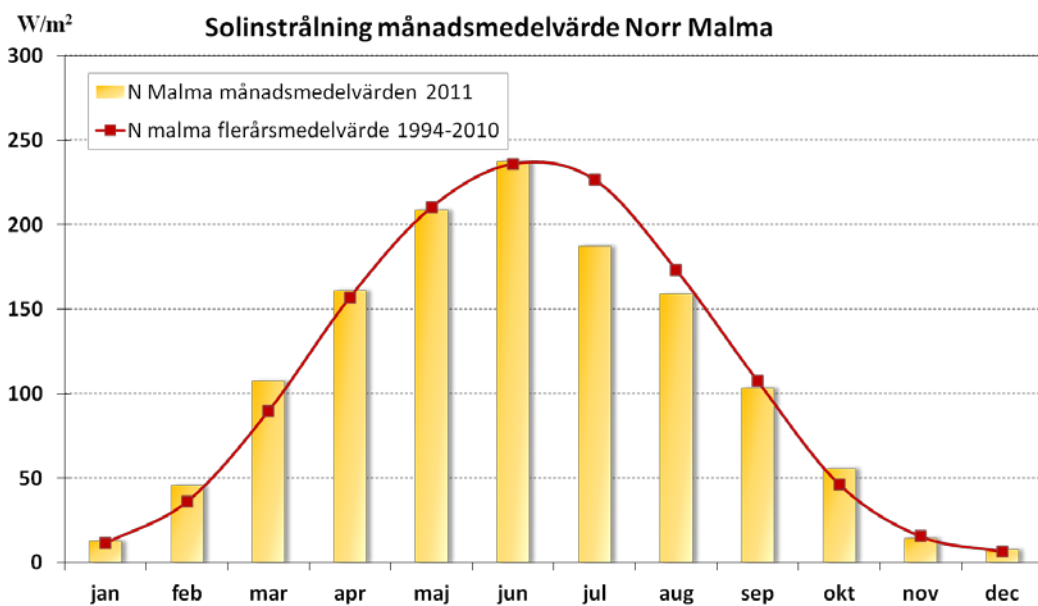
Det största solöverskottet registrerades i juni. Vid Norr Malma uppmättes normalt med solinstrålning under stora delar av året - mars var dock lite soligare än vanligt medan juli och augusti fick mindre sol än normalt. Minst sol fick Marsta utanför Uppsala där hela perioden maj till september hade lägre solinstrålning än normalt. Liksom för Norr Malma var det framför allt juli som blev en solfattig månad med mycket lägre solinstrålning än normalt. Men även i juni registrerades ett rejält solunderskott jämfört med flerårsgenomsnittet.



Figur 35. Solinstrålning Högdalen, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 1989-2010.



Figur 36. Solinstrålning Marsta, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 2001-2010.



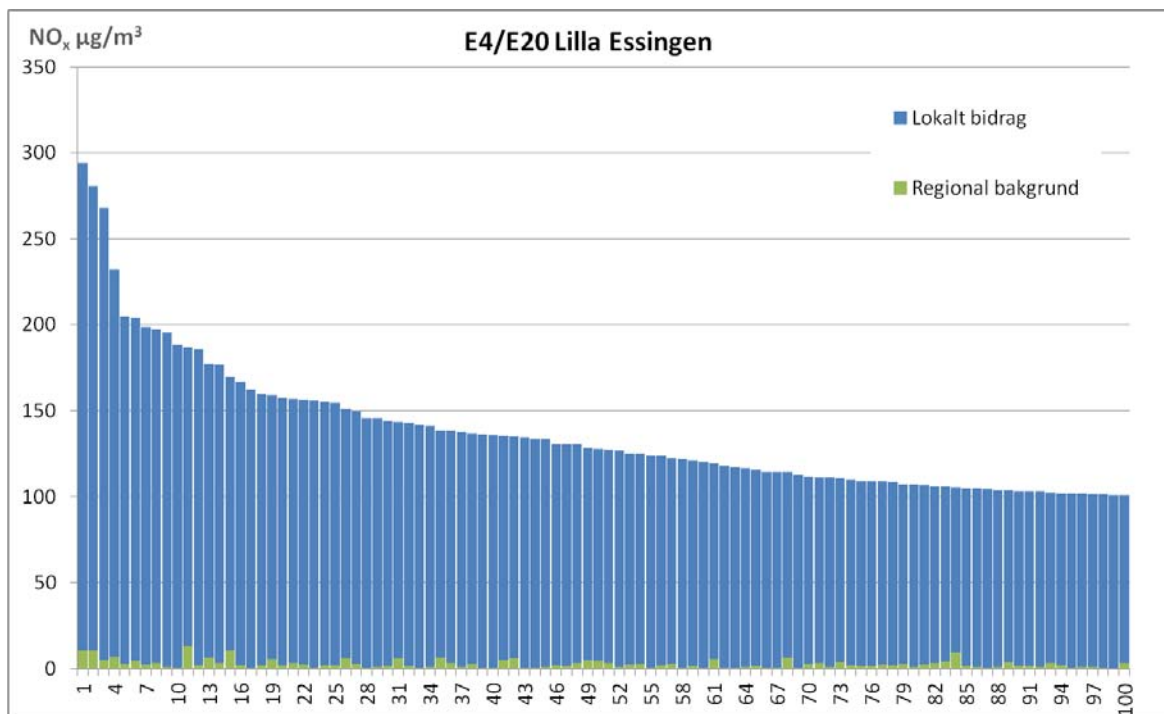
Figur 37. Solinstrålning Norr Malma, månadsvärden 2011, jämfört med flerårsvärden 1994-2010.

Bilagor

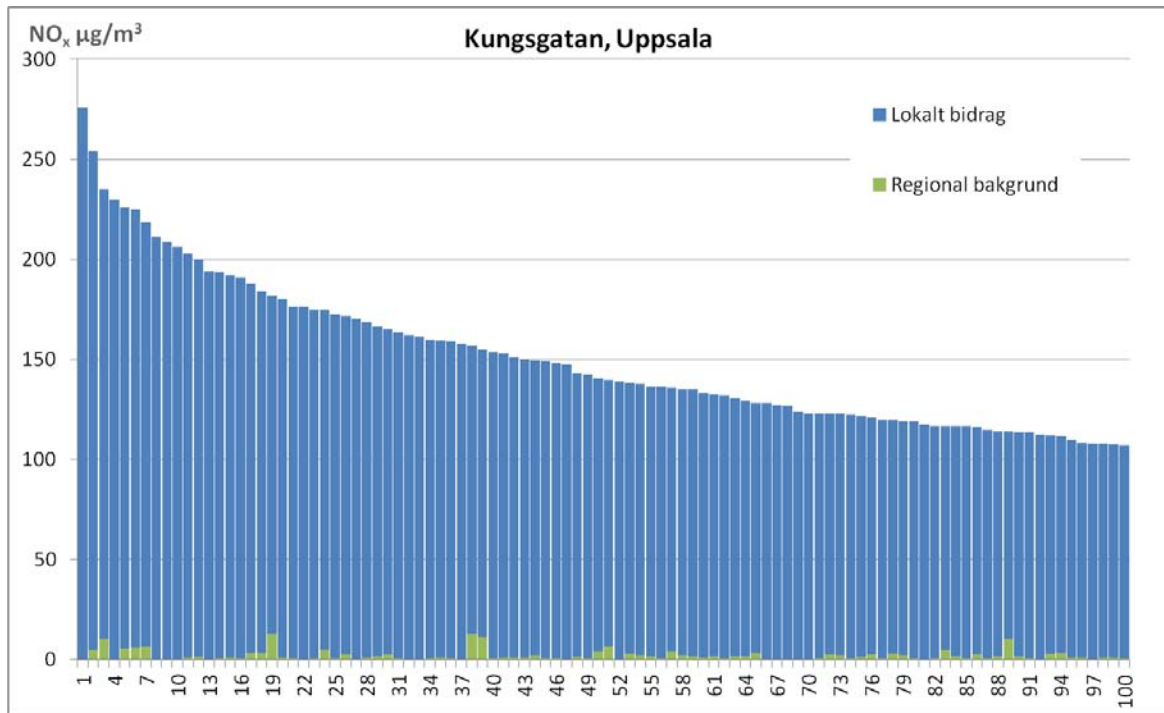
Bilaga 1 - Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av kväveoxider (NO_x) vid mätstationerna

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.

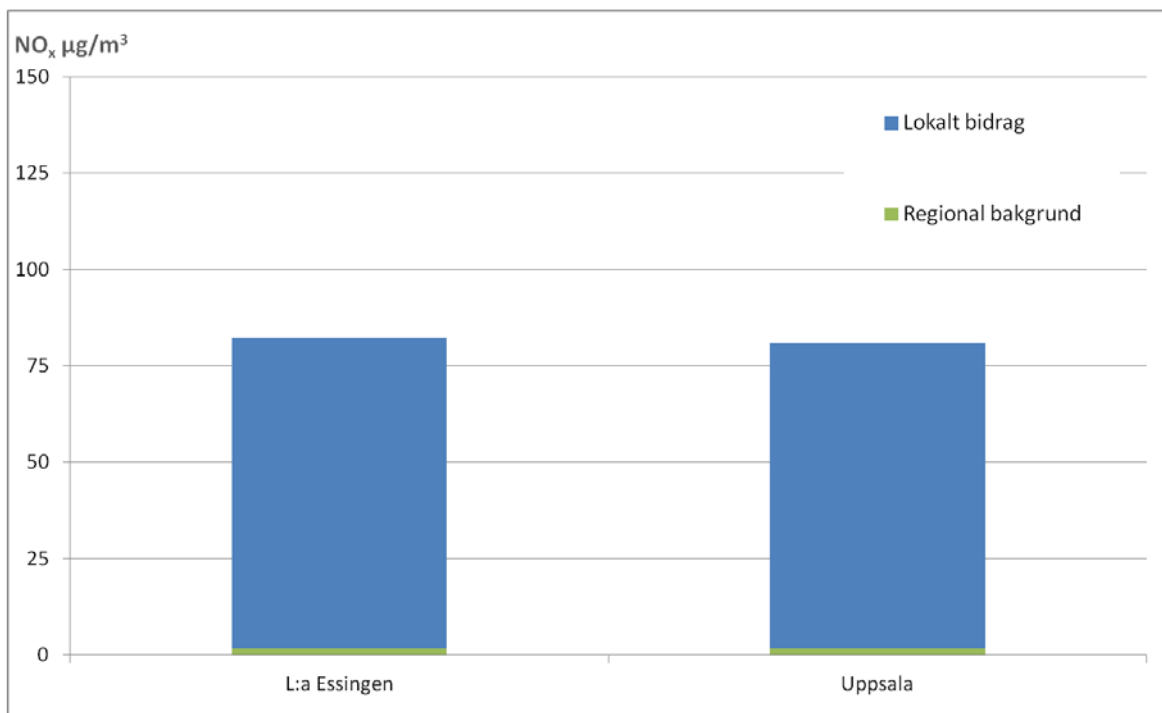
Det största bidraget till kväveoxider vid stationerna kommer från lokala utsläpp från vägtrafiken, vilket framgår tydligt av figurerna nedan. Vid sortering efter de 100 dygn med de högsta halterna är det tydligt att det är det lokala bidraget som dominerar och inte den regionala bakgrundshalten. Detta 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 2011.



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 2011.



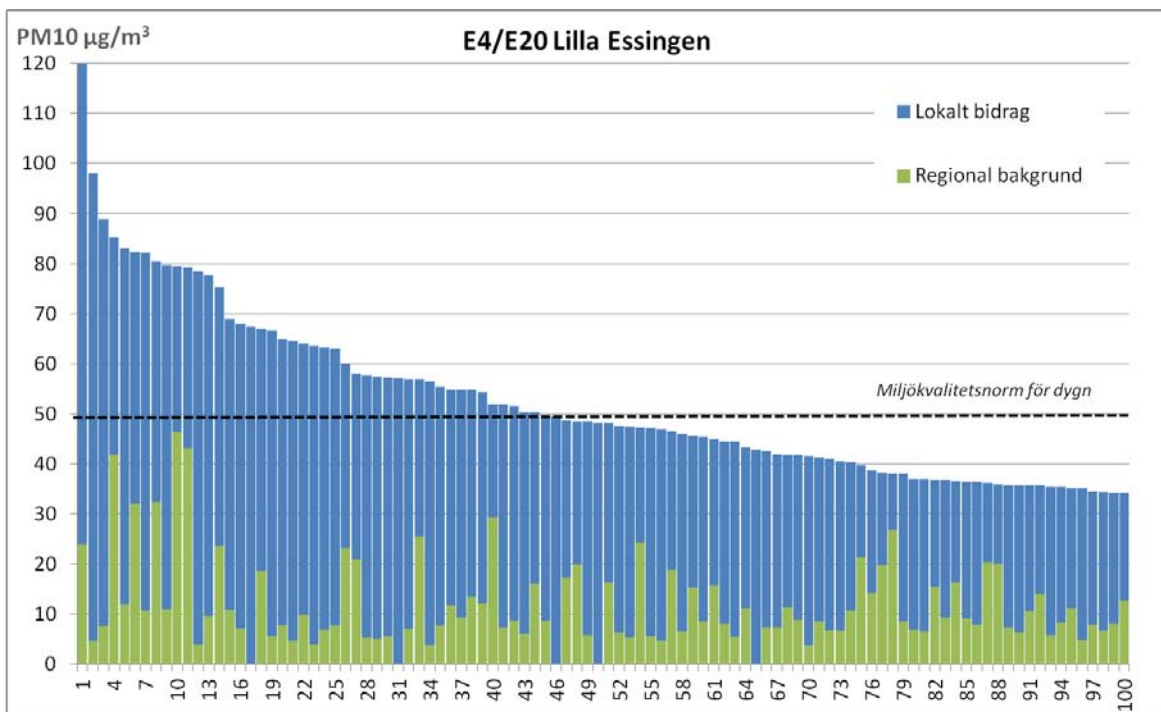
Figur B1c. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet av kväveoxider vid mätstationerna E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm och Kungsgatan i Uppsala år 2011.

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

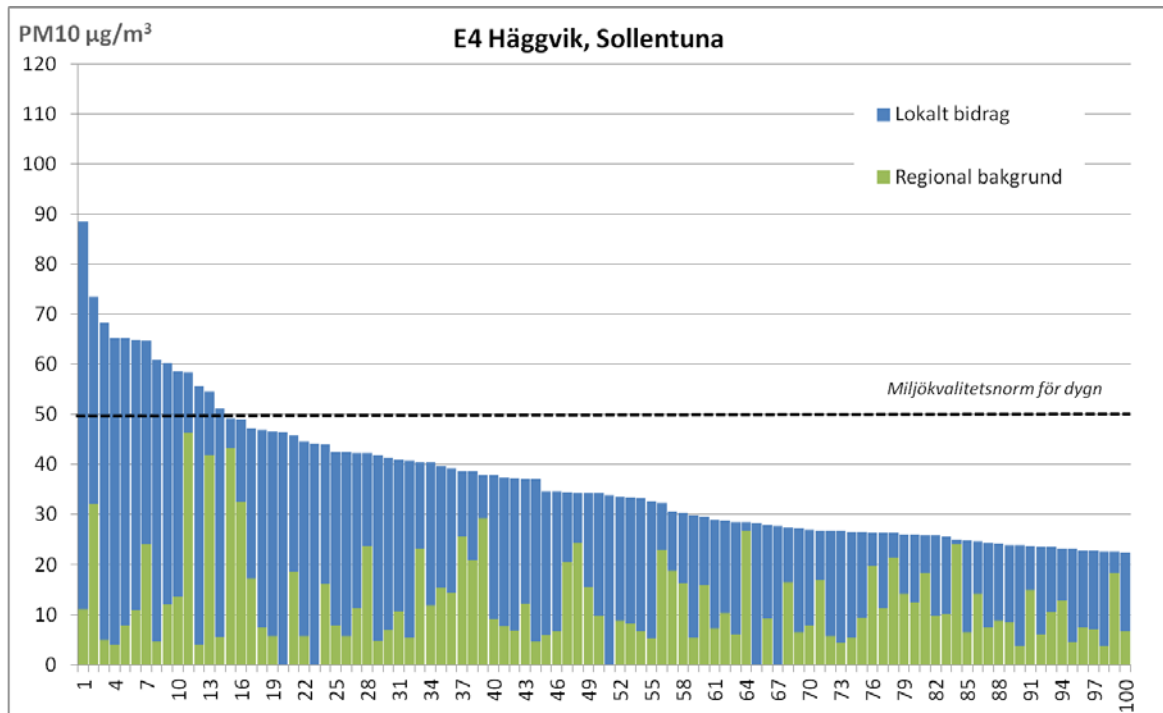
Hur stor del av de uppmätta halterna av PM10 som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period.

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.

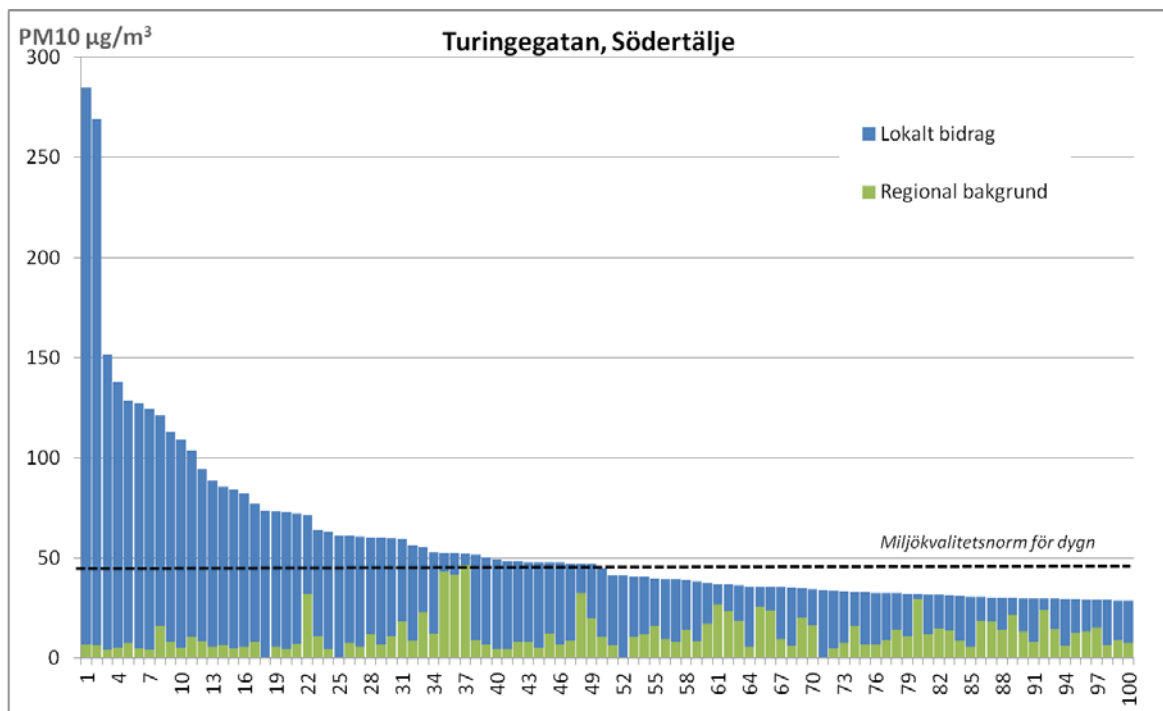
Motsvarande fördelning för årsmedelvärdet visar att det lokala bidraget är mindre sett över hela året, men fortfarande större än den regionala bakgrunden.



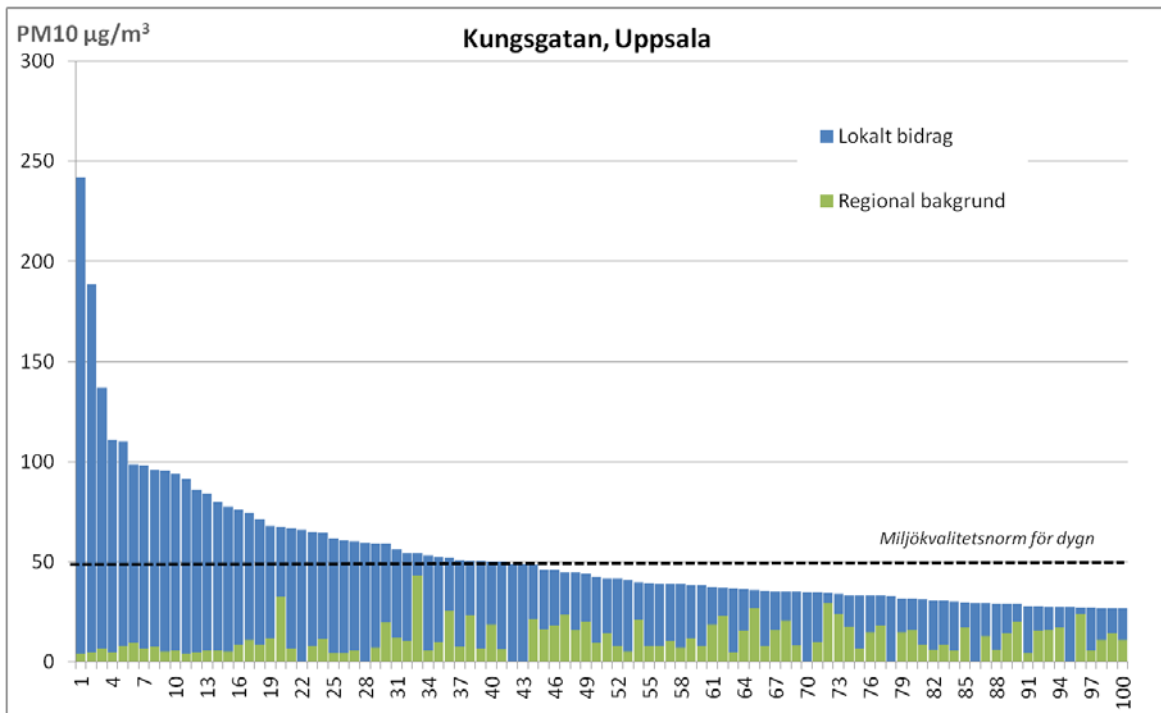
Figur B2a. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen i Stockholm. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter vid E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2011.



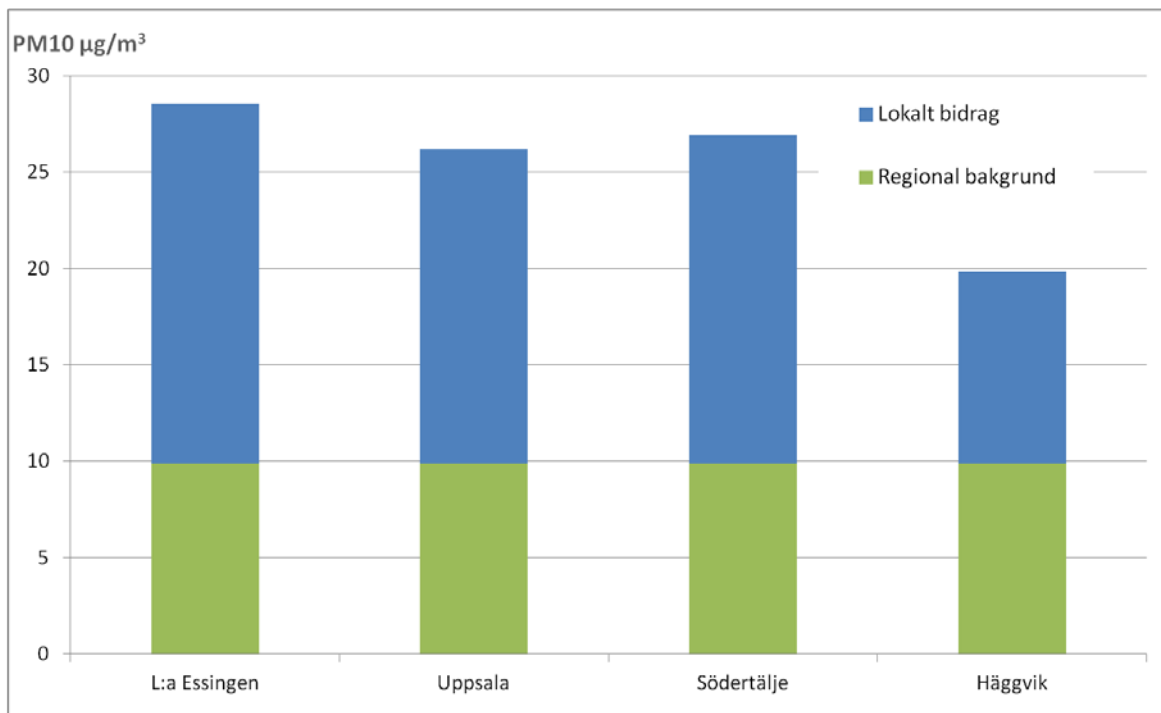
Figur B2b. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4 Häggvik i Sollentuna. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10- halter vid E4 Häggvik var som högst under 2011.



Figur B2c. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen på Turingegatan i Södertälje. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10- halter vid Turingegatan var som högst under 2011.



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 2011.



Figur B2e. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet för PM10 år 2011.

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. I Kanaan används diffusionsprovtagare (passiv provtagare) med efterföljande kemisk analys.
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 – Gravimetrisk 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.

Miljö målssystemet är under omstöpning och regeringen kommer under våren 2012 att fatta beslut om nya preciseringar samt eventuella etappmål. Strategier och etappmål ska ersätta tidigare delmål vilka ska fungera som vägledning vid planering och beslut.

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 2011
Torkel Knutssonsg	NO ₂	timme	99%
Norr Malma	NO ₂	timme	99%
E4/E20 Lilla Essingen	NO ₂	timme	100%
Kungsgatan Uppsala	NO ₂	timme	99%
Torkel Knutssonsg	NO ₂	dygn	99%
Norr Malma	NO ₂	dygn	95%
E4/E20 Lilla Essingen	NO ₂	dygn	100%
Kungsgatan Uppsala	NO ₂	dygn	98%
Torkel Knutssonsg	O ₃	timme	100%
Norr Malma	O ₃	timme	92%
Torkel Knutssonsg	O ₃	dygn	100%
Norr Malma	O ₃	dygn	89%
Torkel Knutssonsg	PM10	timme	93%
Kungsgatan Uppsala	PM10	timme	96%
Norr Malma	PM10	timme	98%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	timme	99%
Turingegatan Södertälje	PM10	timme	99%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	timme	99%
Torkel Knutssonsg	PM10	dygn	93%
Kungsgatan Uppsala	PM10	dygn	96%
Norr Malma	PM10	dygn	98%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	dygn	99%
Turingegatan Södertälje	PM10	dygn	100%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	dygn	100%
Torkel Knutssonsg	PM2.5	timme	79%
Kungsgatan Uppsala	PM2.5	timme	82%
E4/E20 Lilla Essingen	PM2.5	timme	90%
Norr Malma	PM2.5	timme	84%

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>E4 Häggvik, Sollentuna x:1620166 y: 6593197</p> <p>Höjd ovan mark: 2 m Typ av station: öppen väg</p> <p>Stationen är placerad på östra sidan om E4:an strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 78 000 fordon/dygn.</p>
	<p>Turingegatan, Södertälje x: 1603769 y: 6565541</p> <p>Höjd ovan mark: 3 m Typ av station: gaturum</p> <p>Stationen är belägen på Turingegatans norra sida. Gaturum med enkelsidig bebyggelse. Ca 31 000 fordon/dygn</p>



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

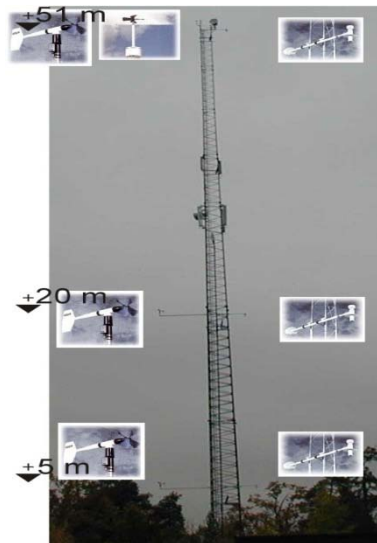
x: 1599643

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.



Högdalen, Stockholm

x: 1630473

y: 6573514

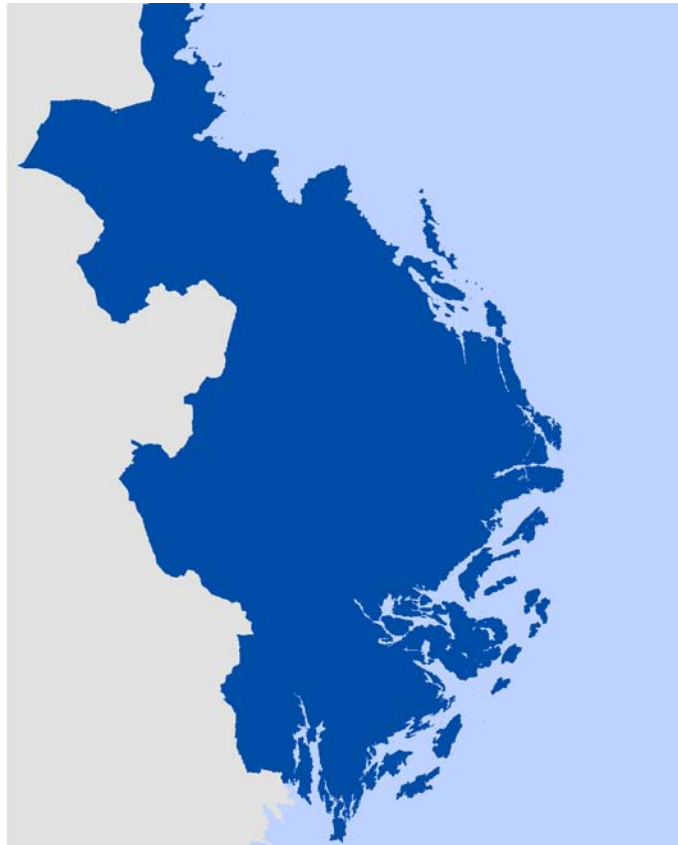
Höjd ovan mark: 50 m

Typ av station: meteorologi

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

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 miljökvalitetsnormerna 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 35 kommuner, länens två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Samarbete sker med länsstyrelserna i länen. Även Gävle och Sandvikens kommuner är medlemmar. 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