

Luftkvalitet i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSE MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2010



Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Förord	3
Sammanfattning	4
Abstract	7
Inledning.....	10
Luftföroreningar	13
Kväveoxider NO _x och kvävedioxid NO ₂	13
Partiklar, PM10	21
Svaveldioxid SO ₂	34
Marknära ozon O ₃	37
Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft	43
Meteorologi	45
Lufttryck	46
Temperatur	47
Vindriktning	51
Vindhastighet	53
Nederbörd	57
Solinstrålning	60
Bilagor	62
Bilaga 1 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet	62
Bilaga 2 - Datafångst för mätserierna för luftföroreningar	63
Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar	64
Bilaga 4 – Hälso- och miljöpåverkan samt källor	67

Förord

I denna rapport redovisas 2010 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 1:2011.

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

Rapporten har granskats av:
Malin Ekman och Kristina Eneroth

Uppdragsnummer:	201115
Daterad:	2011-04-07
Handläggare	Boel Lövenheim, 08-508 28 955 Michael Norman 08-508 28 933
Status:	granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2010 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi vid de stationer som ingår i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds mätprogram. Dessutom redovisas resultat av mätningar i Sollentuna, Södertälje, Uppsala och intill E4/E20 på Lilla Essingen i Stockholm.

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.

Meteorologi – kall vinter med låga vindhastigheter

Inledningen på 2010 hade temperaturer långt under det normala och på flera mätstationer sattes köldrekord. När sedan även avslutningen på året blev ovanligt kall så sammanfattas 2010 som det kallaste året vid nästan samtliga mätstationer sedan luftvårdsförbundet började mäta. De kalla perioderna medförde stabila meteorologiska förhållanden med låga vindhastigheter och detta innebar sämre utvädring och högre halter av många luftföroreningar i länen.

Mitt emellan den kalla inledningen och avslutningen så blev juli en rekordvarm månad. Sett över hela året var det mindre sydvästvindar än vanligt vilka ersattes av nordostliga vindar. Vindhastigheten i länen var låg jämfört med flerårsgenomsnittet och 2010 blev ett av åren med lägst vindhastighet sedan mätningarna startades. Årsnederbörden blev normal. Mest regn föll under augusti.

Vägbanornas fuktighet är betydelsefull för mängden partiklar, PM10 i luften, framförallt under vinter och vår då dubbdäck används och sandning förekommer. Mätningarna under 2010 visar att de ovanligt snörika perioderna i början och slutet av året hade mycket stor inverkan på vägbanornas fuktighet. De ovanligt fuktiga vägbanorna medförde lägre halter av PM10 jämfört med tidigare år.

Sammantaget innebar meteorologin under år 2010 högre halter av kvävedioxid och lägre halter av partiklar, i jämförelse med normala väderförhållanden.

Kvävedioxid, NO₂ – miljökvalitetsnormen klaras i urban och regional bakgrundsluft men inte i gatunivå

Halterna av kvävedioxid år 2010 var, förutom i regional bakgrund, högre än föregående år och högre än femårsmedelvärdet. Miljökvalitetsnormen för skydd av människors hälsa har uppfyllts i urban och regional bakgrundsluft. På Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 på Lilla Essingen ligger års- dygns- och timmedelvärdet för år 2010 över respektive normvärde. Miljökvalitetsnormen överskrids vid dessa gatustationer. Lokala utsläpp från trafiken är den största källan till de höga halterna. I Gävle och Sandviken visar tidigare mätningar samt beräkningar att miljökvalitetsnormen klaras.

De nationella miljömålen för Frisk luft, delmål för kväveoxider, klarades såväl i urban som i regional bakgrundsluft men inte i gatunivå. Årsmedelvärdena i urban och regional bakgrund visar på en nedåtgående trend. År 2010 var dock värdet högre än 2007-2009 p g a sämre meteorologiska förhållanden.

Partiklar, PM10 – miljö kvalitetsnormen överträds i gatunivå men klaras i urban och regional bakgrundsluft

Halten partiklar var under år 2010, förutom i regional bakgrund, lägre än föregående år samt lägre än femårsmedelvärdet. Mätningar visar att de ovanligt snörika perioderna under början och slutet av år 2010 hade mycket stor inverkan. Vägbanorna har varit betydligt fuktigare än tidigare år vilket har medfört lägre partikelhalter.

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa har klarats år 2010 i urban och regional bakgrundsluft. I Gävle och Sandviken visar tidigare mätningar samt beräkningar att miljö kvalitetsnormen klaras. I gatunivå på Turingegatan i Södertälje, på Kungsgatan i Uppsala samt vid E4 Häggvik i Sollentuna låg dygnsmedelvärdet för år 2010 under normvärdet för dygn.

Vid E4/E20 på Lilla Essingen överskreds miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde. Antal dygnsöverskridande skedde främst under mars och april.

Det nationella miljömålet överskreds på samtliga stationer i gatunivå utom vid E4 Häggvik. Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft visar att halterna av PM10 har minskat något sedan mätningarna startade år 1994.

Partiklar, PM2.5 – miljö kvalitetsnormen uppfylls.

År 2010 uppmättes ungefär samma haltnivå som föregående år och något lägre halter än femårsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för PM2.5 har klarats på samtliga stationer år 2010.

Det nationella miljömålet, delmål för partiklar PM2.5, klarades år 2010. Halten 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. En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i hela Europa och därmed minskad intransport av främst av de mindre partiklarna i fraktionen PM2.5.

Svaveldioxid, SO₂ – miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal

Halten år 2010 i urban bakgrund ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. Miljö kvalitetsnormen och det nationella miljömålet är uppfyllt med god marginal i Stockholms och Uppsala län. Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna minskat kraftigt tack vare minskade utsläpp.

Marknära ozon, O₃ – miljö kvalitetsnormen och de nationella miljömålen överskrids

Halterna år 2010 var något högre än föregående år men lägre än femårsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa, uppfylldes inte i urban och regional bakgrundsluft. Miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet klarades på samtliga stationer. Det nationella miljömålet överskreds. Sedan 90-talet har mätningarna visat på en uppåtgående trend. Sedan 2002 har dock uppmätta årsmedelvärden visat en tendens att minska, även om halterna år 2010 var något högre än år 2009.

Bly, Pb – miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal

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

Bensen, C₆H₆ – miljö kvalitetsnormen är uppfylld med god marginal

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa är uppfylld med god marginal enligt tidigare gjorda mätningar och kartläggning i Stockholms och Uppsala län.

Bens(a)pyren – miljö kvalitetsnormen klaras enligt kartläggning och mätningar

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

Kolmonoxid, CO – halterna är låga och miljö kvalitetsnormen klaras

Kolmonoxidhalterna i länen är låga. Det bedöms att miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal i hela regionen.

Arsenik, kadmium och nickel – kartläggning visar att miljö kvalitetsnormen klaras

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.

Abstract

This report presents results of measurements and calculations of air pollution and meteorology at the stations included in the measurement program of the Stockholm - Uppsala County Air Quality Management Association for the year 2010.

The measurement program includes stations at roof-top sites (ca 20 m above ground in an urban area) and rural background. The concentrations measured at the roof-top site of Torkel Knutssongatan in central Stockholm are representative of the urban background levels. The station at Norr Malma in Norrtälje represents regional background levels in the counties.

This report also present results from some kerbside stations in Sollentuna, Södertälje, Uppsala and also close to the Essingeleden bypass (motorway, E4/E20) on the island Lilla Essingen in Stockholm. Results from kerb-side stations in Stockholm are presented in a separate report (SLB 1:2011).

Meteorology - cold winter with low wind speeds

In the beginning of the year, temperatures were well below normal and several monitoring stations had low-temperature record. The end of the year was also unusually cold making the whole year 2010, the coldest at almost all stations since the measurements started. The cold periods resulted in stable meteorological conditions with low wind speeds. This caused less dispersion of exhaust emissions and higher levels of many air pollutants.

July was, however, unusually warm. Over the whole year, the normally most frequent southwesterly winds were replaced by more frequent northeasterly winds. Wind speed in the counties was low compared with the long term mean values. The yearly rainfall was normal. Largest rain amounts fell during August.

Road surface wetness has a large impact on road dust emissions and PM10 concentrations in the air, especially during winter and spring when studded tires are used and sanding occurs. The unusually snowy periods in the beginning and end of the year had a large impact on road surfaces wetness.

Meteorology in 2010 caused higher levels of nitrogen dioxide and lower levels of particulates, PM10, compared with normal weather conditions.

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

Concentrations of nitrogen dioxide in 2010 were higher than previous years and higher than the five year annual average, except from the regional background. The environmental air quality limit values (AQL) for protection of human health were fulfilled in urban and regional background air. Levels exceeded the AQL on Kungsgatan in Uppsala and adjacent to the E4/E20 highway on Lilla Essingen in Stockholm. The violation is mainly due to local emissions from road traffic. Previous measurements and calculations show that the AQL was achieved in Gävle and Sandviken.

The national environmental objectives for Clean Air (interim targets for nitrogen oxides), was achieved in both the urban and the regional background air but not at street level. The annual averages of urban and regional background depict a downward trend. However, in 2010 were the concentrations higher than 2007-2009 due to the weather conditions.

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

The concentrations of particles (PM10) were lower in 2010 than the previous year and also compared to the five year average. Measurements show that the unusually snowy periods in the beginning and the end of 2010 had a large impact on concentrations. All streets had higher wetness than in previous years which has resulted in lower particle concentrations.

AQL for protection of human health were fulfilled at the urban and regional background air stations. Also at the kerb-side stations, E4 Häggvik in Sollentuna, Turingegatan in Södertälje and Kungsgatan in Uppsala, the AQL values were fulfilled 2010.

The AQL value was exceeded alongside the motorway E4/E20 of Lilla Essingen 2010. The local contribution from road traffic is the main reason for the high concentrations. Most exceedances occurred during March and April.

The long-term trend in urban background air shows that the levels of PM10 have declined slightly since the measurements began in 1994.

Particles, PM2.5 - Environmental AQL is achieved

In 2010 the concentrations of PM2.5 were about the same as the previous year and slightly below the five year average. The Environmental AQL for PM2.5 was achieved. Urban background concentration has remained unchanged during the years 2000 to 2006. Since 2006, the levels have declined in both urban and regional background air. Part of the improvement can be explained by the reduction of European emissions and thus reduced long-range transport..

Sulfur dioxide, SO₂ - AQL accomplished with large margin

In 2010 the SO₂ concentrations were at the same level as the last five years. Environmental AQL and the national environmental objective are met by a comfortable margin in Stockholm and Uppsala. Since the 1980s, sulfur dioxide levels have decreased significantly due to reduced emissions.

Ground-level ozone, O₃ - Environmental AQL and national environmental goals are exceeded

The concentrations of ground -level ozone in 2010 were slightly higher than the previous year but below the five-year average. Environmental AQL for protection of human health, was exceeded in urban and regional background. The environmental AQL for protection of vegetation was achieved at all stations. The national environmental target was exceeded. During the 1990s up to 2002, the measurements show an upward trend. After 2002 the levels show a tendency to decrease, even though the concentrations in 2010 were slightly higher than 2009.

Lead, Pb - AQL accomplished by a safe margin

Environmental AQL of Pb 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 fulfilled everywhere in the region.

Benzene, C₆H₆ - AQL is met by a safe margin

The AQL of benzene for protection of human health is met by a safe margin, according to previously made measurements and surveys in Stockholm and Uppsala.

Benzo[a]pyrene BaP - AQL accomplished as shown in recent survey and measurements

The AQL of BaP for protection of human health is achieved according to measurements in Stockholm. A survey, which included model calculations for 2008 show that the AQL is achieved in Stockholm and Uppsala counties and in Gävle and Sandviken municipalities.

Carbon monoxide, CO – concentrations are low compared to the AQL

Carbon monoxide concentrations in the counties are low. AQL is accomplished with a comfortable margin.

Arsenic, cadmium and nickel - survey shows that the AQL are resolved

Previous measurements in Stockholm show that the AQL of As, Cd and Ni for protection of human health are all achieved. A survey for 2008 showed that the concentrations were well below AQL in Stockholm and Uppsala and Gävle and Sandviken.

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 Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds 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 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 2010 års mätdata från luftvårdsförbundets program för luftföroreningar och meteorologi. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med den nationella miljökvalitetsnormen och de nationella delmålen för miljömålet Frisk luft. Resultaten jämförs också med tidigare års mätresultat.

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

Miljö kvalitetsnormer och nationella miljömål för luft

Miljö kvalitetsnormer är ett nationellt 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.

En miljö kvalitetsnorms 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.

Miljö kvalitetsnormer anger föroreningsnivåer som inte får eller inte bör överskridas.

Inom luftområdet finns miljö kvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10 och PM2.5), bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren (SFS 2010:477). Miljö kvalitetsnormerna gäller för utomhusluft med bl a undantag av väg- och tunnelbanetunnlar.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer 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 miljö kvalitetsnormer 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 LVF.

Det finns 16 nationella miljömål som riksdagen har fastslagit. Ett av dessa mål är ”Frisk luft” där det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Under målet ”Frisk luft” finns delmål för halterna av svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon, partiklar (PM10 och PM2.5), bens(a)pyren samt utsläpp av flyktiga organiska ämnen (VOC). Miljö mål är till skillnad mot miljö kvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen utan är enbart vägledande för miljö arbetet.

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 miljö kvalitetsnormen för luftkvalitet. Mätningar av luftföroreningshalter är också nödvändigt för att verifiera spridningsberäkningar.

Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar i urban bakgrundsluft och i

regional bakgrundsmiljö. Halterna i taknivå (20 m), som mäts på Torkel Knutssonsgatan i Stockholms innerstad, är representativa för Storstockholms urbana bakgrundshalt. Stationen i Norr Malma representerar den regionala bakgrundshalten i länen. Dessutom görs mätningar i gatunivå. Dessa bekostas av den kommun där stationen är placerad, alternativt av väghållaren, och redovisning av mätresultaten samordnas via LVF.

På luftvårdsförbundets hemsida finns möjlighet att titta på mätdata i realtid och ladda ner mätdata i t ex excelformat, www.slb.nu/lvf/. I tabellen nedan visas en sammanställning av LVF mätstationer samt kommunernas/väghållarens gatustationer. Mätdata för ytterligare stationer inom Stockholms stad redovisas i rapporten Luften i Stockholm år 2010, SLB 1:2011.

En redovisning av mätstationernas läge och övriga förhållanden ges i bilaga 3. Information om mätmetoder samt datafångst finns i bilaga 1 och 2. I bilaga 4 redovisas hälso- och miljöeffekter samt betydelsefulla utsläppssektorer.

Luftvårdsförbundets samt kommunernas/väghållarens mätstationer och mätparametrar år 2010.

Mätstationer	NO _x , NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10	PM2.5	Temp	Vind	Solinstrålning	Luftfuktighet	Nederbörd
Torkel Knutssong Stockholms innerstad, LVF	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Norr Malma LVF	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Marsta, LVF							X	X	X	X	X
Högdalen, 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						

Luftföroreningar

Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

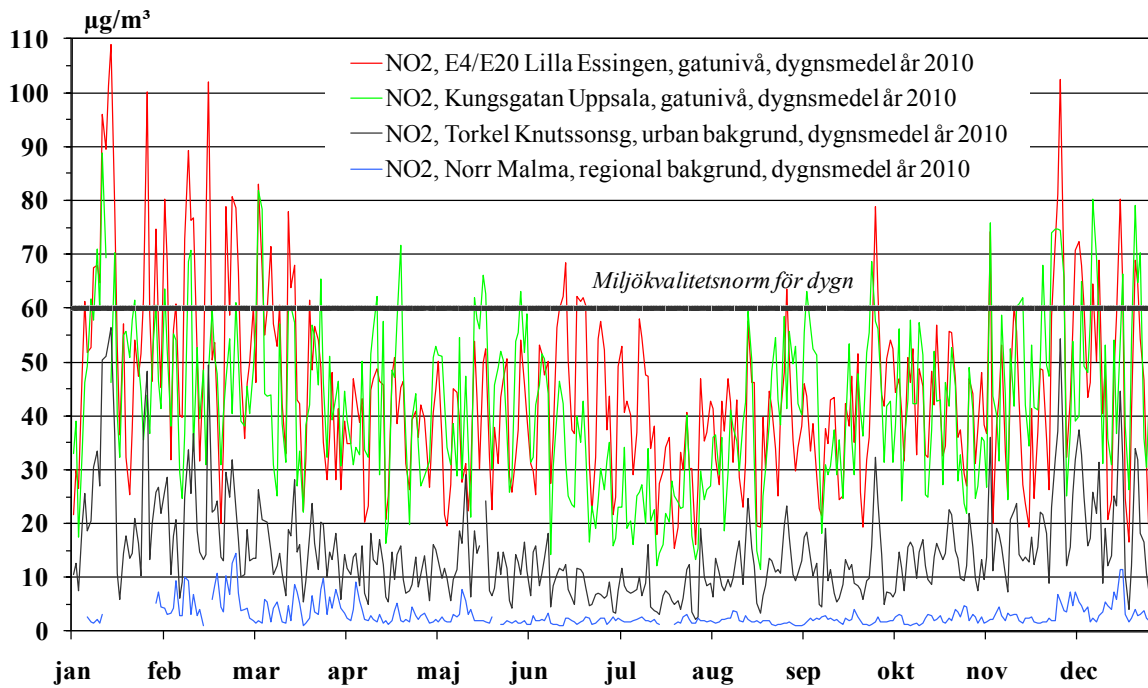
Vägftrafiken ger det största bidraget till halterna av kväveoxider i regionen. Mätningar utförs i taknivå på Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad och representerar den urbana bakgrundshalten i regionen. Vid Norr Malma, nordväst om Norrtälje tätort, mäts halten i regional bakgrund. Mätningar sker även i gatunivå intill E4/E20 på Lilla Essingen och på Kungsgatan i Uppsala. Kväveoxider mäts i gatunivå på flera platser i Stockholms innerstad och resultaten för dessa redovisas i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport för 2010, SLB 1:2011.

Halterna av kvävedioxid år 2010 var förutom i regional bakgrundsluft, högre än föregående år och även högre än femårsmedelvärdet. År 2010 påverkades luftföroreningshalterna betydligt av de meteorologiska förhållandena. En kall vinter med låga temperaturer och låga vindhastigheter innebar att omblandningen och utvädringen av luftföroreningar var sämre än normalt och halterna blev högre (se vidare under meteorologi).

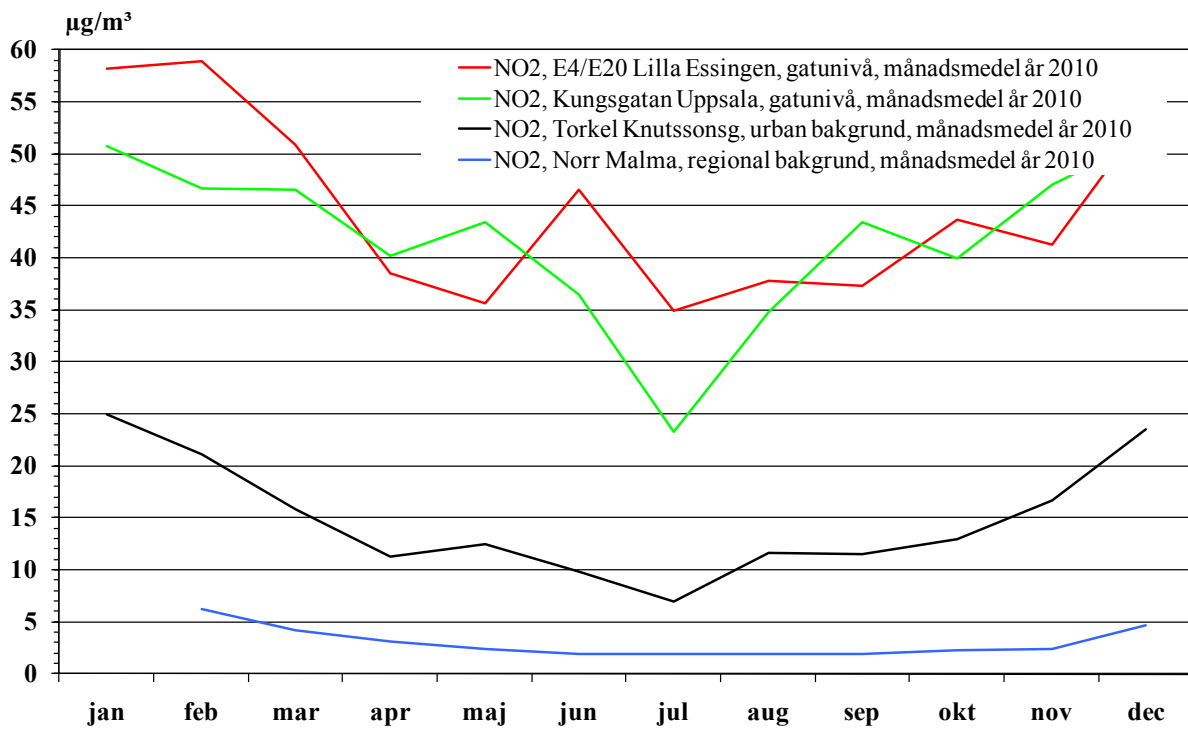
Kvävedioxid år 2010 (µg/m ³)	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde	15	3	45	42
Högsta dygnsmedelvärde	56 (14 jan)	15 (25 feb)	109 (14 jan)	89 (11 jan)
8:e högsta dygnsmedelvärdet	45	10	89	75
Högsta timmedelvärde	82 (16 feb)	51 (25 feb)	200 (16 feb)	148 (11 jan)
176:e högsta timmedelvärdet	53	12	109	97

Kvävedioxid 5-års medelvärde 2006-2010 (µg/m ³)	Torkel Knutssongatan, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde 5 år	14	3	36	37*
8:e högsta dygnsmedelvärdet	34	9	71	71*
176:e högsta timmedelvärdet	47	11	87	93*

*medelvärde för perioden 2009-2010



Figur 1. Kvävedioxid, dygnsmedelvärden år 2010.



Figur 2. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2010.

Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För kväveoxider finns nationella miljökvalitetsnormer. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde samt timmedelvärde av kvävedioxid (NO₂). För skydd av ekosystemen 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 2010 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 kvävedioxid följs i urban och regional bakgrundsluft år 2010. På Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 Lilla Essingen ligger års- dygns- och timmedelvärdet för år 2010 över respektive normvärde. Mätningarna visar att även femårsmedelvärdet för dygn överskrider normen, vilket innebär att miljökvalitetsnormen överskrids vid dessa gatustationer. Lokala utsläpp från trafiken är den största källan till de höga halterna.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2010. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen följs.

Kartor som visar beräknade kvävedioxidhalter finns på LVFs 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	15	3	45	42

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal timmar/dygn över miljökvalitetsnormens värde:			
			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	439	342
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0	59	40

*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 ekosystem

Miljökvalitetsnormen för skydd av ekosystem 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.

Miljökvalitetsnorm kväveoxider (µg/m ³) skydd av ekosystem	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	19	3,5

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 klaras i hela regionen.

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för kvävedioxid

I det nationella miljömålet för Frisk luft, finns delmål för kvävedioxid. Halterna 60 µg/m³ som timmedelvärde och 20 µg/m³ som årsmedelvärde ska i huvudsak underskidas år 2010. Timmedelvärdet får överskidas högst 175 timmar per år.

Målet klaras i regional och urban bakgrundsmiljö. Vid E4/E20 Lilla Essingen och vid Kungsgatan i Uppsala överskrids liksom tidigare år både års- och timmedelvärdet.

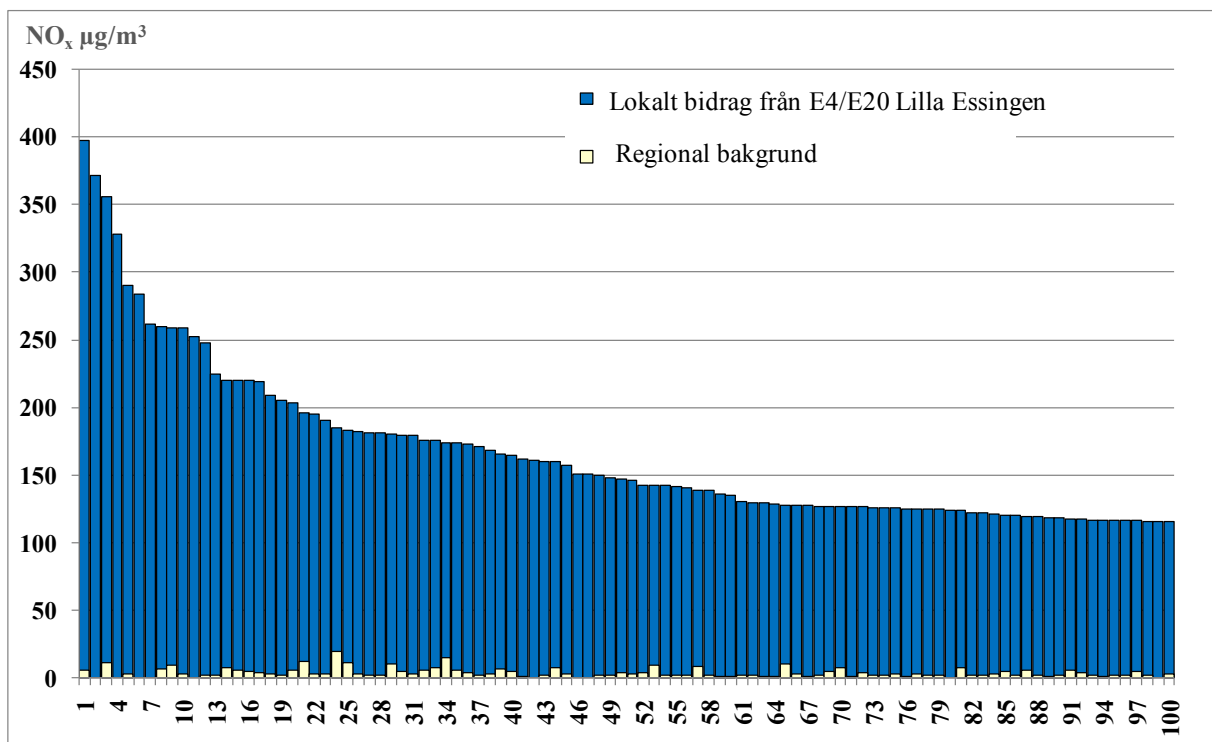
Nationellt miljömål kvävedioxid (µg/m ³), ska i huvudsak underskidas år 2010	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal timmar över delmålets värde:			
			Torkel Knutssonsg urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå	Kungsgatan, Uppsala gatunivå
60	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år	95	0	2068	1983
			Årsmedelvärde µg/m³			
20	år	Värdet får inte överskidas	15	3	45	42

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

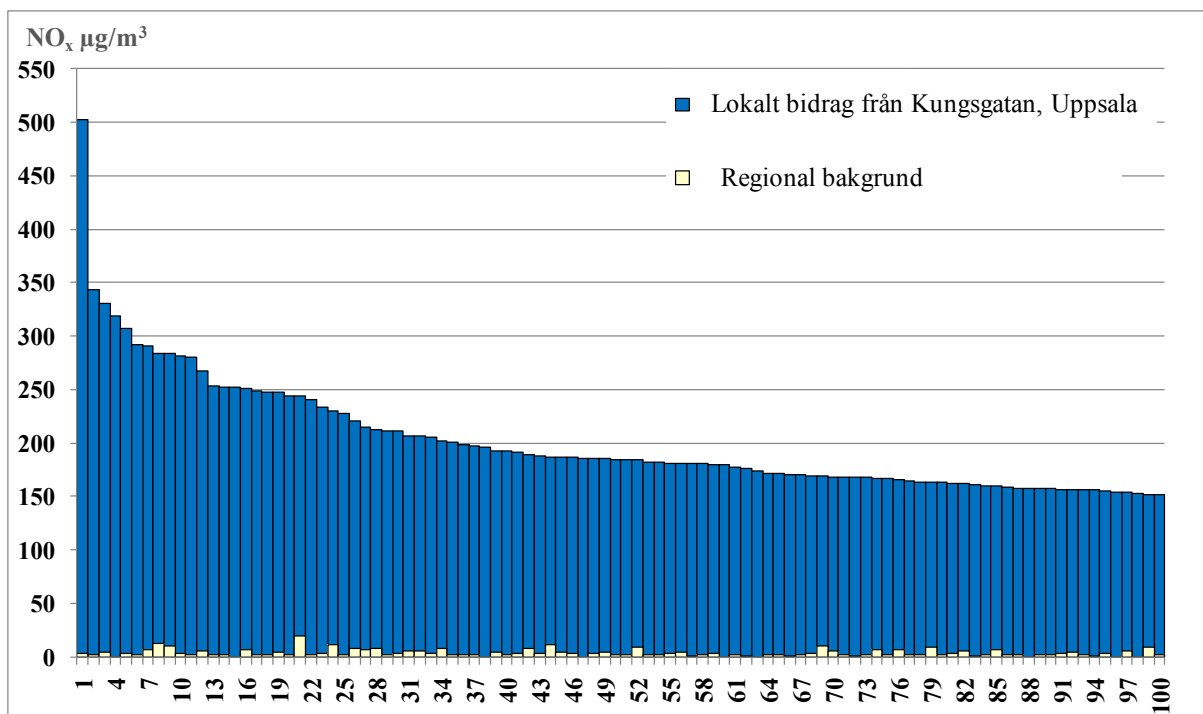
Hur stor del av de uppmätta halterna som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period. Då det sker en kemisk omvandling av NO till NO₂ i luften är det mer representativt att göra jämförelsen för total mängd kväveoxider,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

Det största bidraget till kväveoxider vid stationerna kommer från lokala utsläpp från

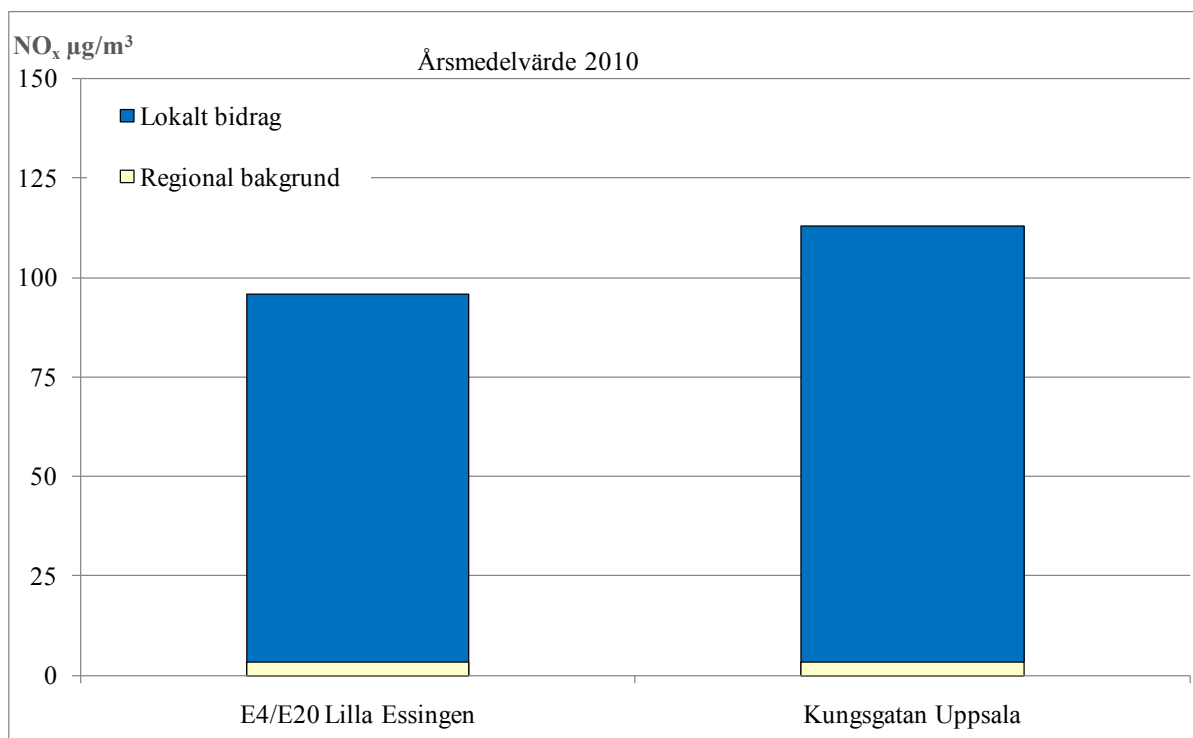
vägtrafiken, vilket framgår tydligt av figurerna nedan. Vid sortering efter de 100 dygn med de högsta halterna är det tydligt att det är det lokala bidraget som dominerar och inte den regionala bakgrundshalten. Detta visar att de uppmätta högsta halterna beror på den lokala trafikens utsläpp och inte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



Figur 3. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta halter av kväveoxider på E4/E20 Lilla Essingen var som högst under 2010.



Figur 4. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen Kungsgatan i Uppsala. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta halter av kväveoxider på Kungsgatan var som högst under 2010.



Figur 5. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet av kväveoxider vid mätstationen E4/E20 lilla Essingen och Kungsgatan i Uppsala år 2010.

Trend av kvävedioxid

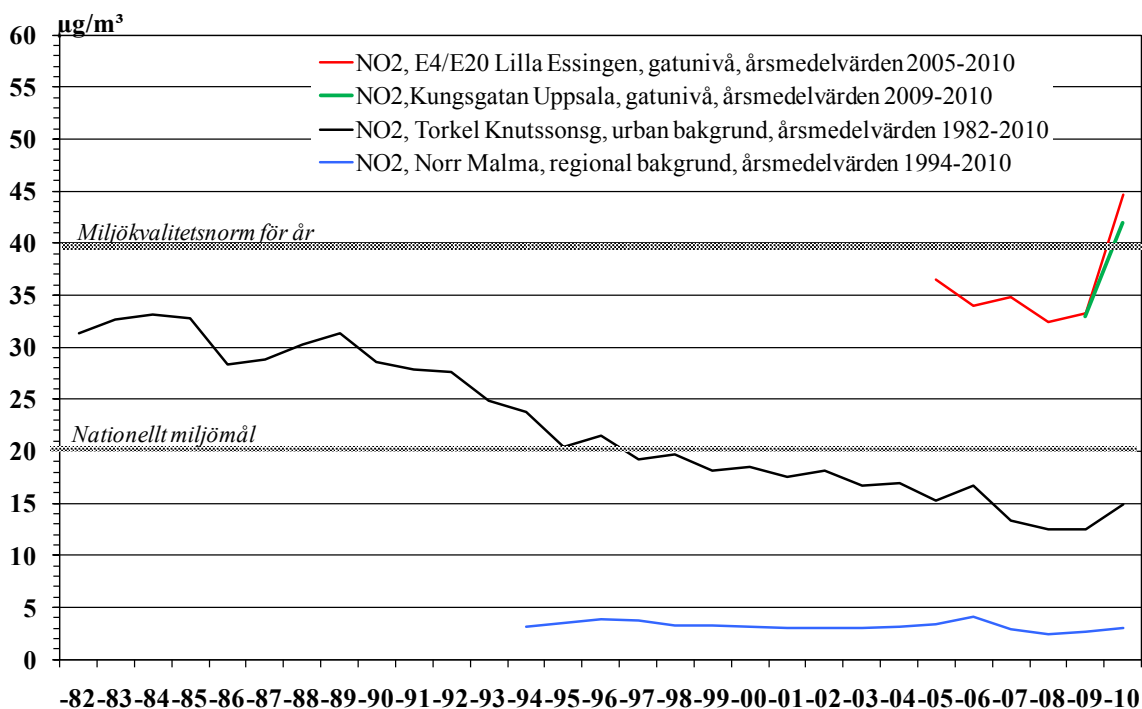
I den regionala bakgrundsluften visar mätningar sedan 1994 att årsmedelhalten av kvävedioxid har minskat med ca $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En del av förbättringen kan förklaras av minskade halter av den luft som transporteras in till regionen.

Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft 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.

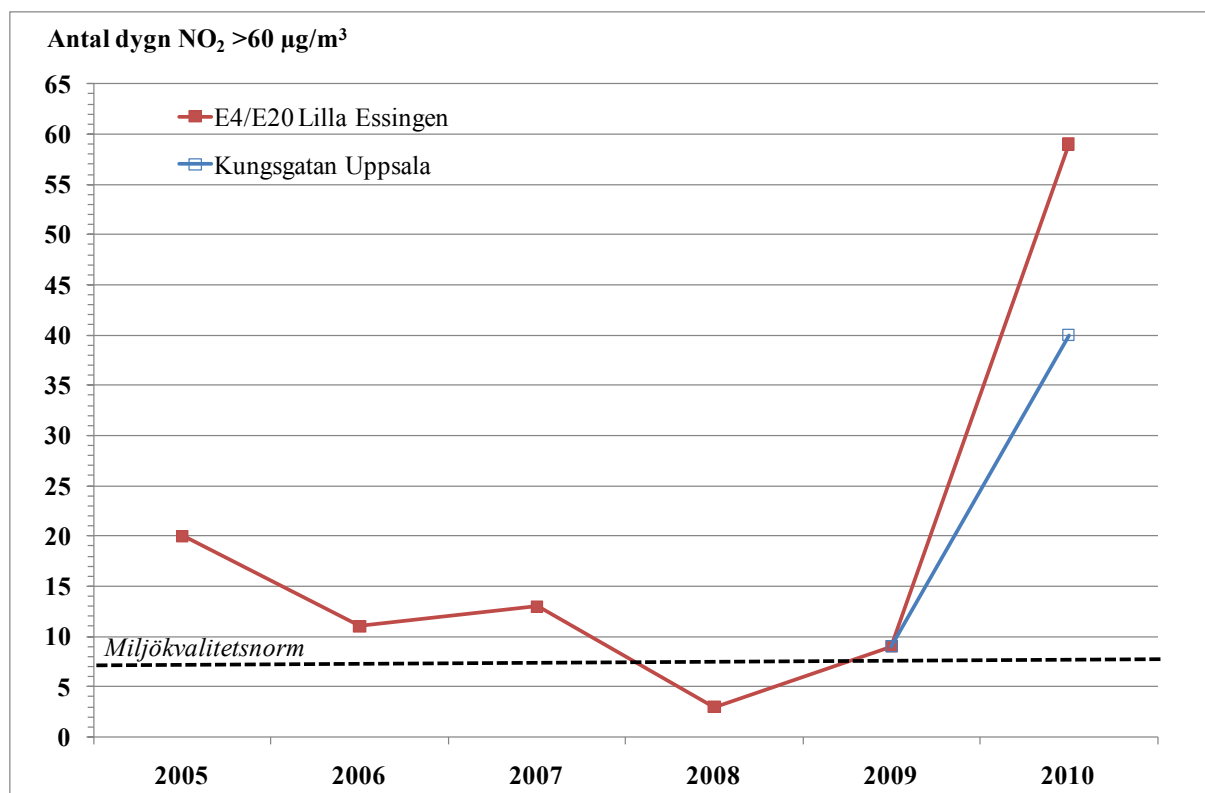
Halten i urban bakgrund har minskat även under de senare åren. En bidragande orsak till minskningen kan vara trängselskattens

införande samt att andelen miljöbilar har ökat. År 2010 var årsmedelvärdet högre än åren 2007-2009. Detta beror på att året var kallare än normalt under vintern med stabilare väderförhållanden och lägre vindhastigheter (se vidare under meteorologi).

I gatunivå följer trenden den urbana bakgrundsluften för årsmedel. I figur 7 visas trenden för antal dygn över normvärdet. År 2010 skiljer sig mycket från tidigare år p g a sämre meteorologiska förhållanden jämfört med tidigare år. De låga vindhastigheterna och de stabila väderförhållandena under både inledningen och avslutningen på året gav tydlig ökning av halterna (se även figur 1 och 2). Speciellt vid E4/E20 på Lilla Essingen hade det stor effekt då utsläppen är stora p g a stora trafikolymer.



Figur 6. Trend för kvävedioxid, årsmedelvärden 1982-2010.



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

Partiklar, PM10

Från vägtrafiken genereras avgaspartiklar men även slitagepartiklar d v s 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 mindre än 10 µm i diameter). Av den totala halten PM10 regionen står uppvirvling av grova partiklar och intransport av fina partiklar för det största bidraget.

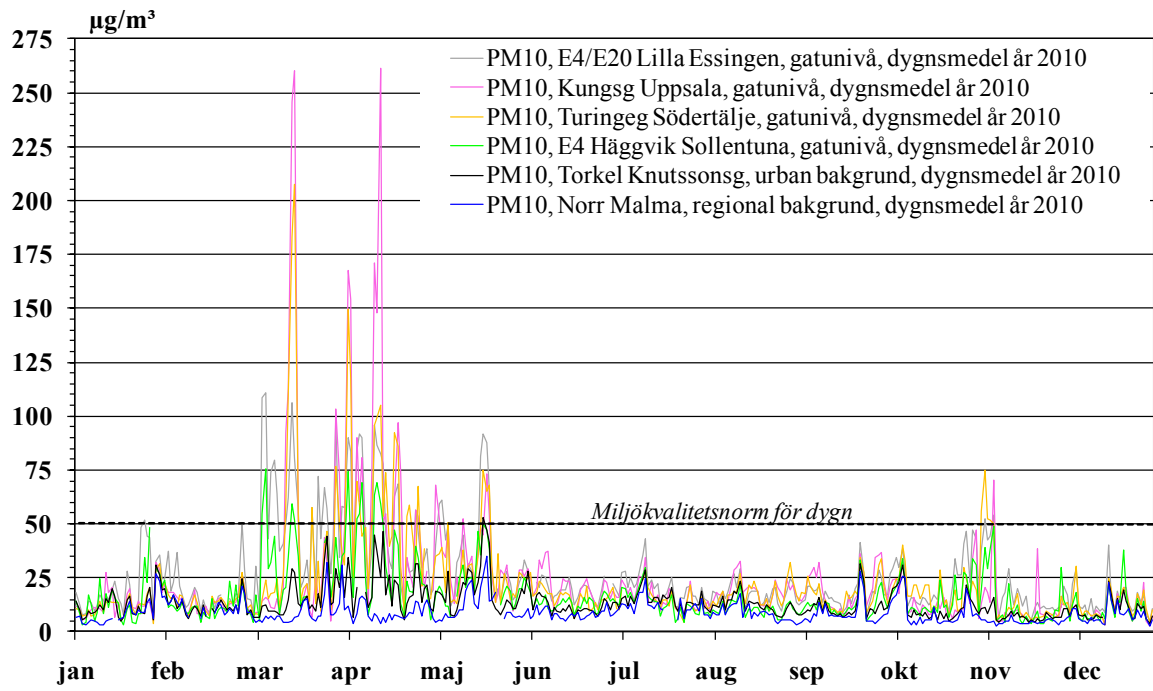
Partiklar mäts i gatunivå samt i urban och regional bakgrund.

Halten partiklar var under år 2010 lägre än femårsmedelvärdet. Vägbanornas fuktighet har stor betydelse för halten PM10. Mätningar visar att de ovanligt snörika perioderna under början och slutet av år 2010 hade mycket stor inverkan. Vägbanorna har varit betydligt fuktigare än tidigare år vilket har medfört lägre partikelhalter.

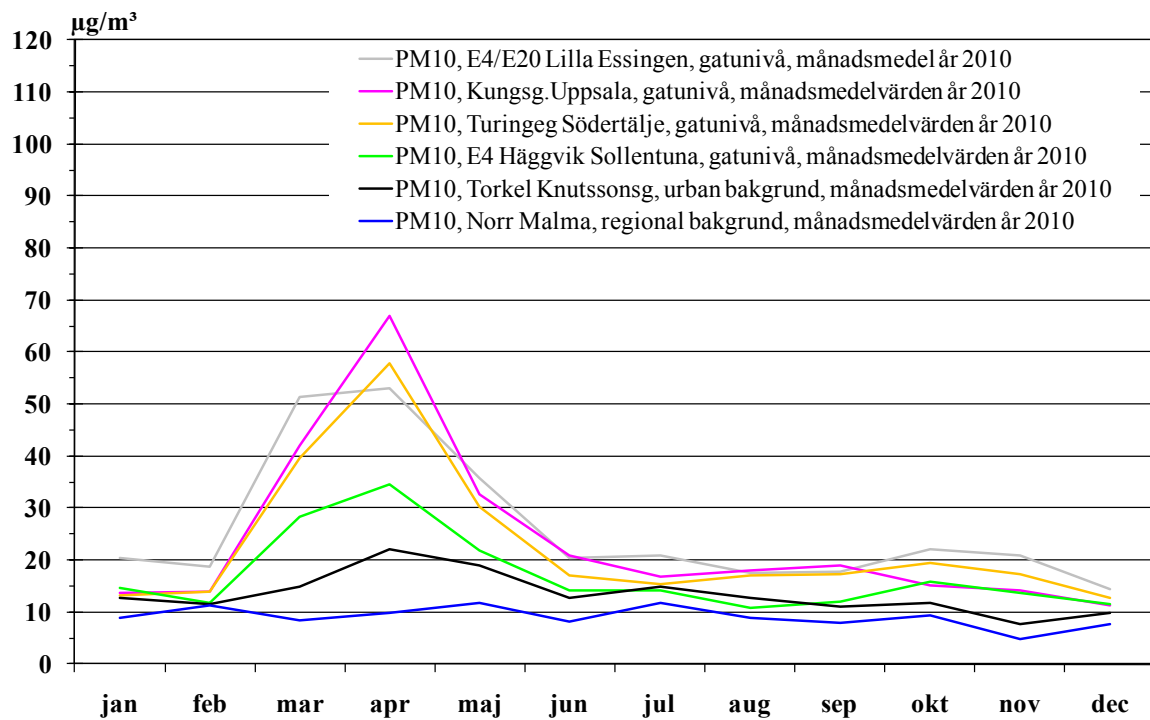
PM10 år 2010	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund, (µg/m ³)	Norr Malma regionalbakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Turingegatan Södertälje gatunivå (µg/m ³)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Årsmedelvärde	13	9	26	23	17	24
Högsta timmedelvärde	128 (19 maj)	108 (20 maj)	525 (6 mar)	492 (15 mar)	351 (6 mar)	692 (15 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	53 (19 maj)	35 (20 maj)	111 (6 mar)	208 (16 mar)	75 (6 mar)	261 (19 maj)
36:e högsta dygnsmedelvärde	23	15	52	44	34	39

PM10, 5-års medelvärde 2006-2010	Torkel Knutssonsg urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Turingegatan Södertälje gatunivå (µg/m ³)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå (µg/m ³)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå (µg/m ³)
Årsmedelvärde	14	9	30	27*	19*	26*
36:e högsta dygnsmedelvärde	25	15	61	55*	37*	53*

*Södertälje 2007-2010, E4 Häggvik 2007(april)-2010, Uppsala 2007 (juli)-2010.



Figur 8. PM10 dygnsmedelvärden år 2010.



Figur 9. PM10 månadsmedelvärden år 2010.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

För partiklar, PM10, finns en nationell miljö kvalitetsnorm. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen är överträdd om ett eller båda normvärdena är överskridna samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2010 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren och den rådande trenden.

Miljö kvalitetsnormen för PM10 följs i urban och regional bakgrundsluft samt vid E4 Häggvik. I gatunivå på Turingegatan i Södertälje och på Kungsgatan i Uppsala låg

dygnsmedelvärdet för år 2010 under normvärdet för dygn.

Vid E4/E20 Lilla Essingen överskrids miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde. Antal dygnsöverskridande skedde främst under mars och april.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2010. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljö kvalitetsnormen klaras.

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

Miljö- kvalitets- norm PM10 år 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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.S ödertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollen- tuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungs- gatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	13	9	26	23	17	24

Antal dygn över miljö kvalitetsnormens värde:								
Miljö- kvalitets- norm PM10 år 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 Sollen- tuna 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	38	31	11	29

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft

I det nationella miljömålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för partiklar (PM10). Halterna 35 µg/m³ som dygnsmedelvärde och 20 µg/m³ som årsmedelvärde för partiklar

(PM10) ska underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Miljömålet överskreds på samtliga stationer i gatunivå utom vid E4 Häggvik.

Nationellt miljömål PM10 (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal dygn över delmålet värde:					
			Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå	Turingeg.Sö dertälje, gatunivå	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå	Kungsgatan Uppsala gatunivå
35	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	7	1	73	48	32	45
			Årsmedelvärde µg/m ³					
20	1 år	Värdet får inte överskridas	13	9	26	23	17	24

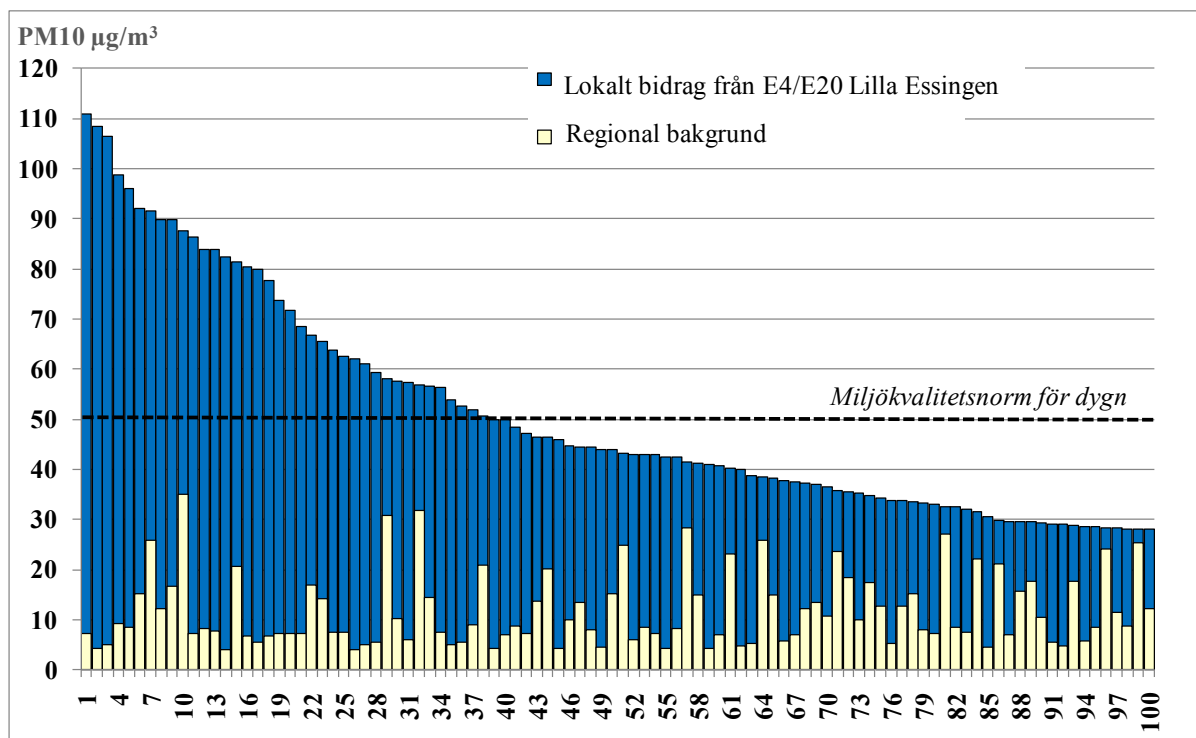
Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av PM10 vid mätstationerna

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.

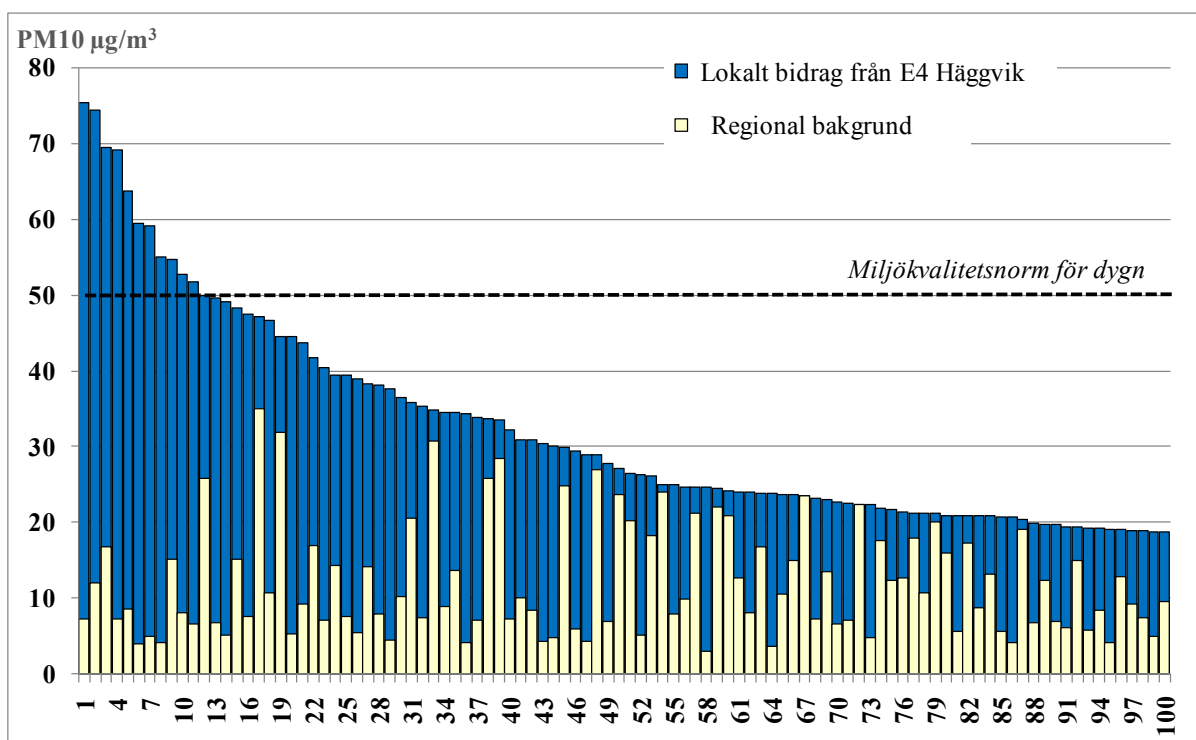
I figurerna nedan visas hur stor del av de uppmätta PM10-halterna som orsakas av den regionala bakgrunden. Vid de flesta stationerna är det lokala bidraget från trafiken betydligt större än den regionala bakgrunden för de 100 värsta dyggen under år 2010. Endast under

några dygn har den regionala bakgrunden på ett signifikant sätt bidragit till att miljö kvalitetsnormens dygnsvärde på 50 µg/m³ överskridits. Detta visar tydligt att det är det lokala bidraget som är orsaken till överskrädelsen av miljö kvalitetsnormen vid stationerna.

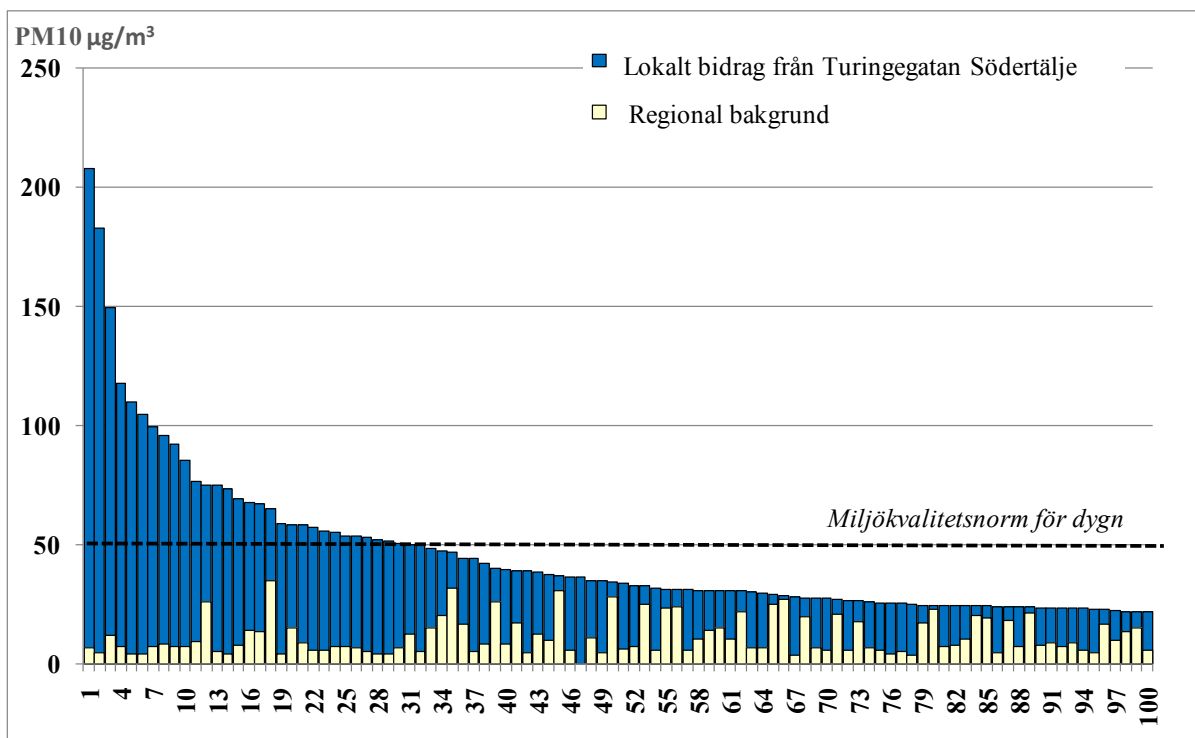
Motsvarande fördelning för årsmedelvärdet visar att det lokala bidraget är mindre sett över hela året, men fortfarande större än den regionala bakgrunden.



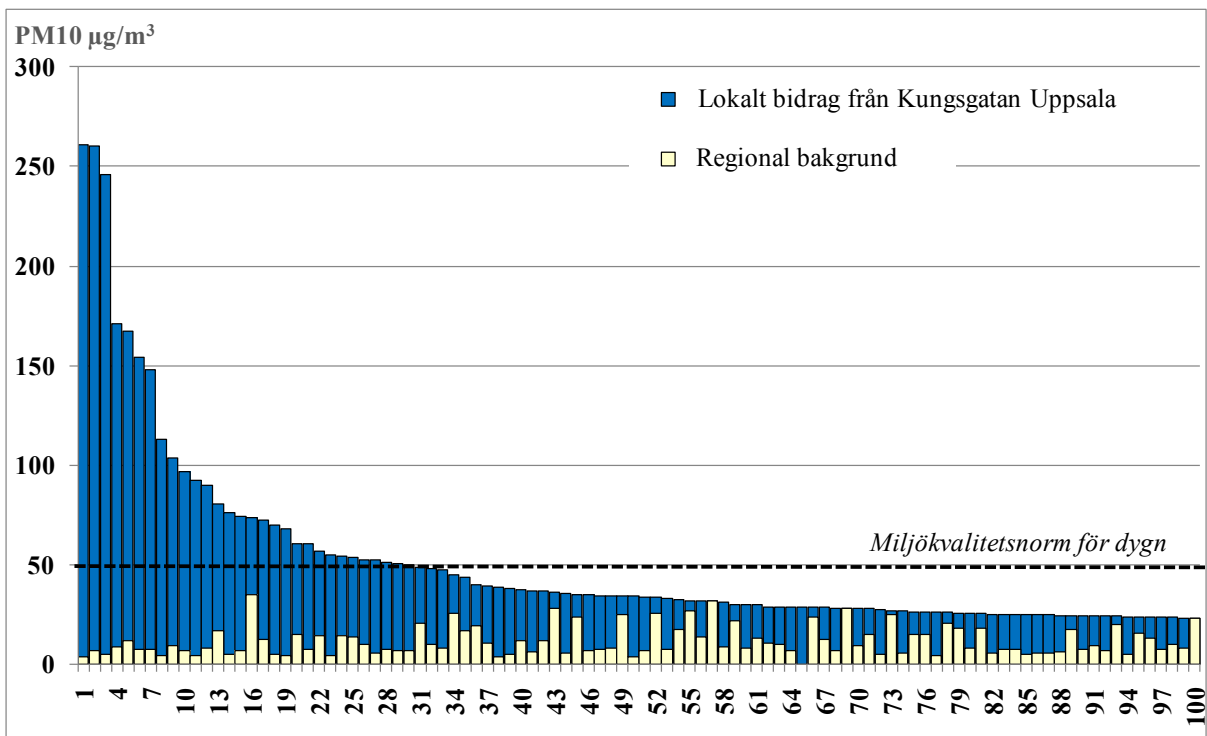
Figur 10. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen Lilla Essingen. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter på Lilla Essingen var som högst under 2010.



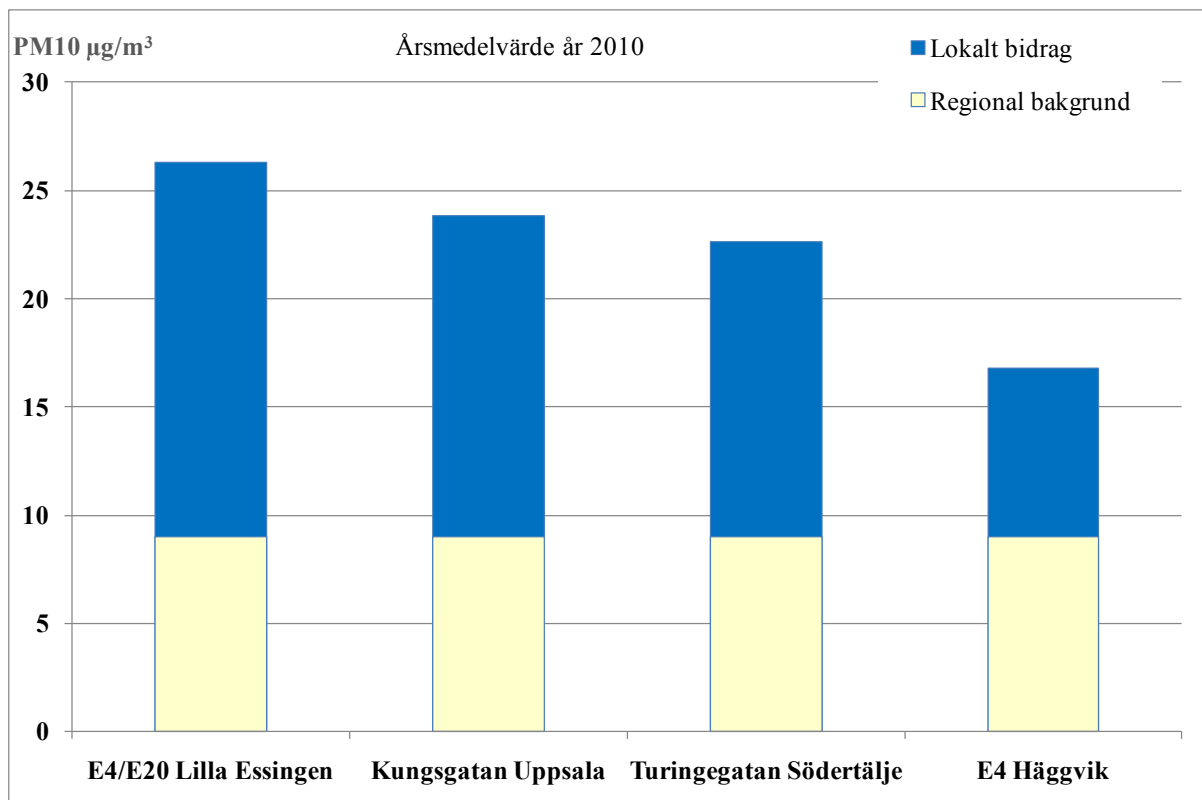
Figur 11. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4:an Häggvik i Sollentuna. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter vid E4:an Häggvik, var som högst under 2010.



Figur 12. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen Turingegatan i Södertälje. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10- halter på Turingegatan var som högst under 2010.



Figur 13. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen Kungsgatan i Uppsala. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dygnen där uppmätta PM10- halter på Kungsgatan var som högst under 2010.



Figur 14. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet för PM10 år 2010.

Trend av PM10

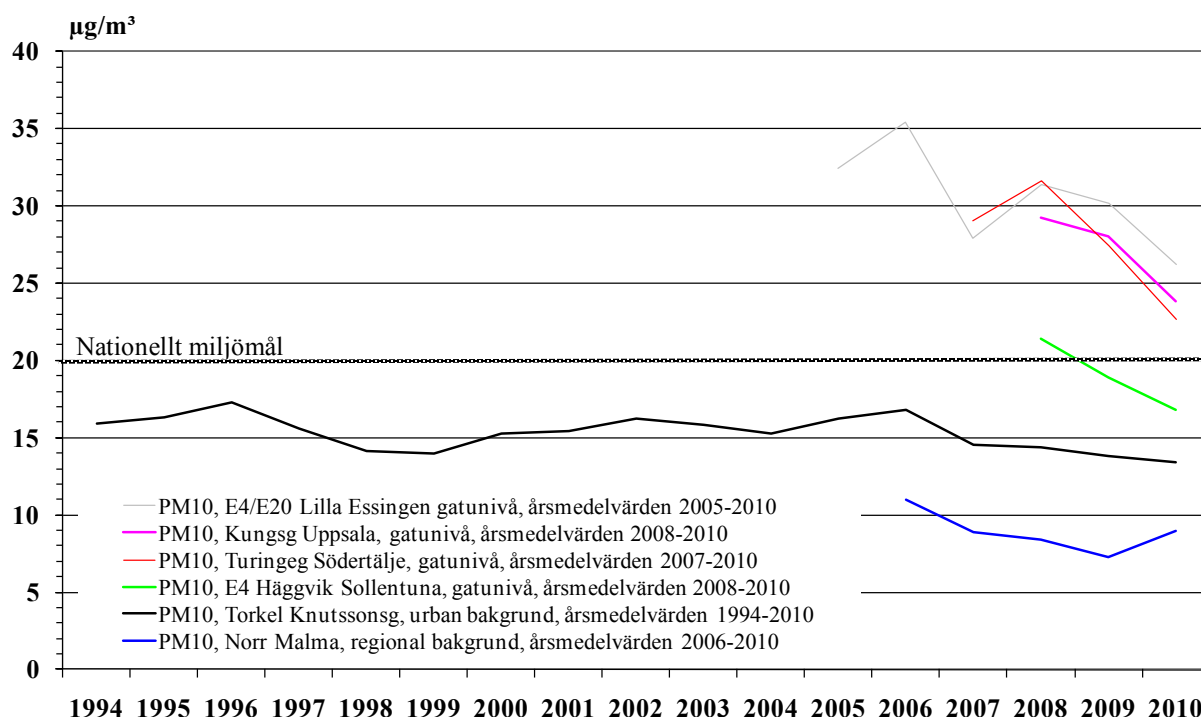
Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft visar att halterna av PM10 har minskat något sedan mätningarna startade år 1994.

Även i den regionala bakgrundsluften visar mätningar sedan 2006 att årsmedelhalten av PM10 har minskat. Samma trend kan återfinnas bl a vid den nationella miljöövervakningsstationen i Aspvreten i Södermanland.

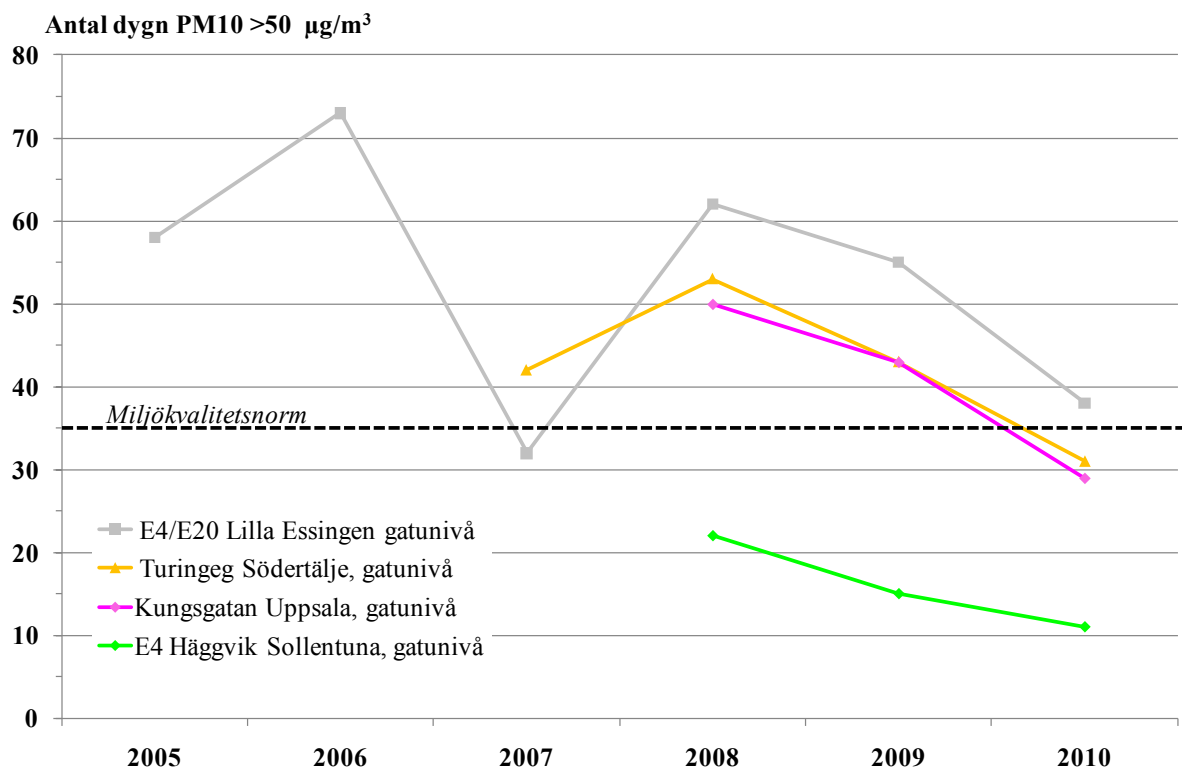
En del av förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och därmed

minskad intransport av främst av de mindre partiklarna i fraktionen PM2.5.

De två senaste årens medelvärde har varit låga på grund av de snörika vintrarna då vägbanorna har varit mer fuktiga än tidigare år. Detta avspeglas också i figur 16 som visar trenden för antalet dygn över normvärdet. Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under 2007 försök med dammbindning för att minska partikelhalten vilket påverkade halterna.



Figur 15. PM10 trend årsmedelvärden 1994-2010.



Figur 16. Trend för PM10, antal dygnsmedelvärden över 50 µg/m³. Antal dygn över 50 µg/m³ får inte vara fler än 35 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. PM2.5 härrör främst från förbränningsprocesser till följd av fordonstrafik och energiproduktion. En liten del av vägdammspartiklarna hamnar även i PM2.5 vilket ger en viss höjning i samband med höga PM10-halter. Långdistanstransport har även stor betydelse.

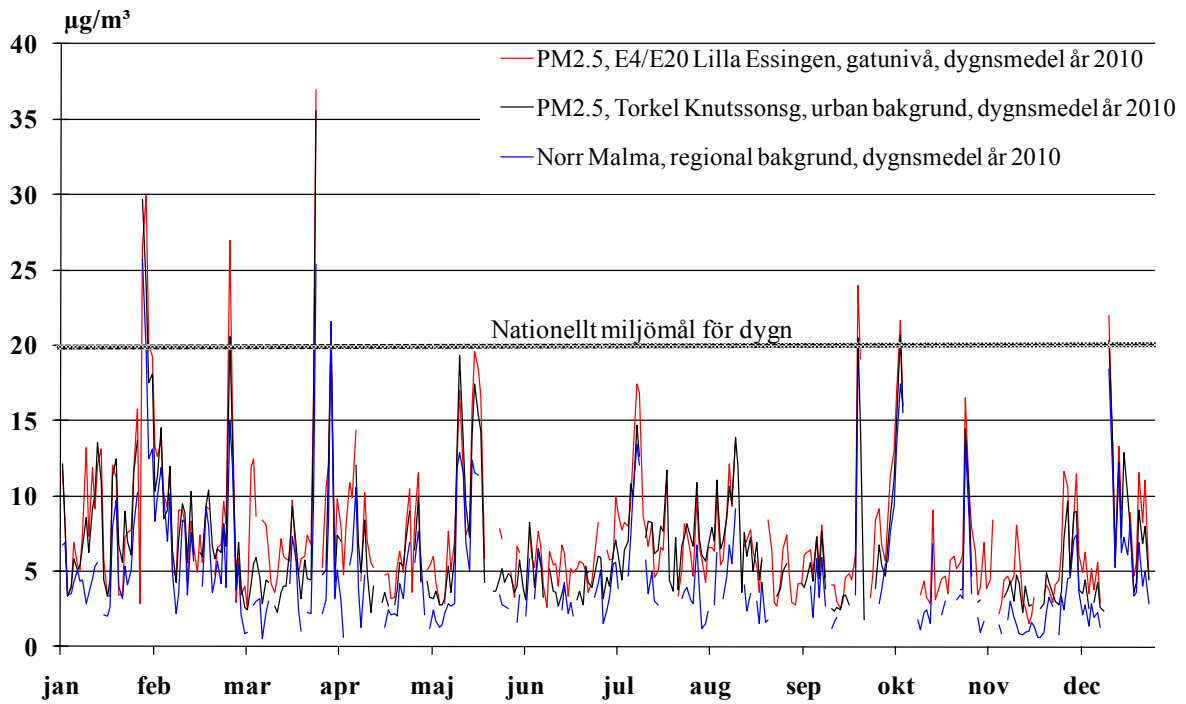
PM2.5 mäts i urban och regional bakgrundsmiljö samt i gatunivå intill E4/E20

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

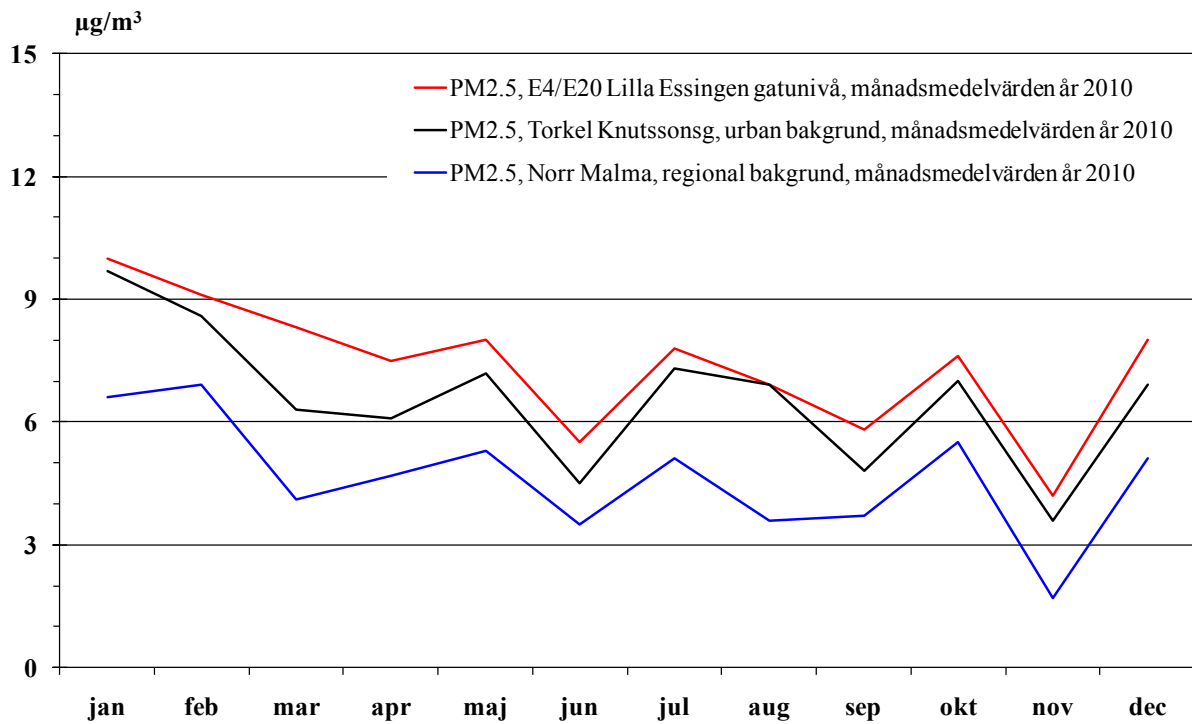
År 2010 uppmättes ungefär samma haltnivå som föregående år och något lägre halter än femårsmedelvärdet.

PM2.5 år 2010	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde år	6,6	4,7	7,5
Högsta dygnsmedelvärde	36 (27 mar)	26 (28 jan)	37 (27 mar)
Högsta timmedelvärde	83 (1 jan)	47 (1 apr)	72 (1 jan)

PM2.5, 5-års medelvärde 2006-2010	Torkel Knutssonsg urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde	7	5	9



Figur 17. PM2.5 dygnsmedelvärden år 2010.



Figur 18. PM2.5 månadsmedelvärden år 2010.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM2.5

För PM2.5 finns sedan juni 2010 både en miljökvalitetsnorm uttryckt i en målsättningsnorm och en gränsvärdesnorm med samma nivå, men med olika tidpunkter för uppfyllelse.

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

Miljökvalitetsnormen är överträdd om normvärdet är överskridet samt om mätåret

varit ”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2010 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren och den rådande trenden.

Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet av PM2.5 har år klarats på samtliga stationer år 2010. I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2010. Beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen 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 2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
25	1 år	Bör eftersträvas till den 31 dec 2014 och får ej överskridas från och med den 1 jan 2015	6,6	4,7	7,5

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft

I det nationella miljömålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för partiklar, PM2.5. Halterna $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde skall underskridas år 2010.

Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Års- och dygnsmedelvärdet klarades år 2010.

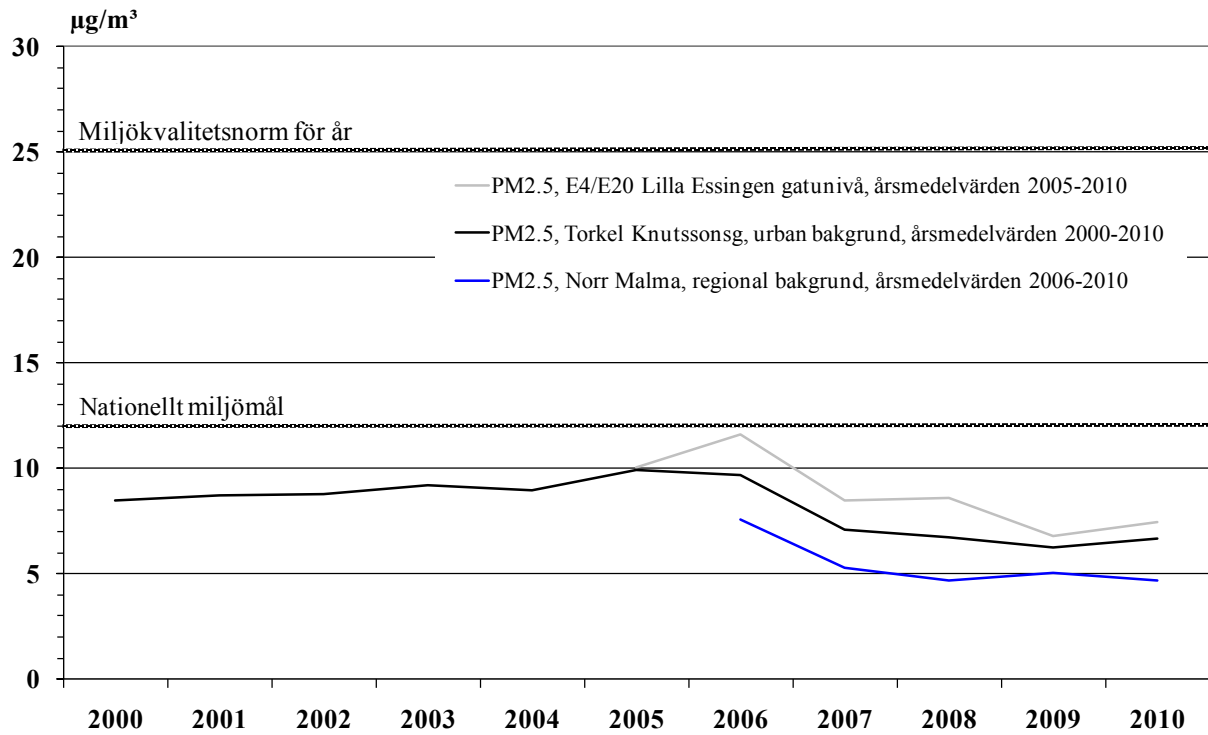
Nationellt miljömål PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Antal dygn över delmålets värde:		
			Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå
20	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	8	3	8

Nationellt miljömål PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
12	1 år	Värdet får inte överskridas	6,6	4,7	7,5

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. En del av

förbättringen kan förklaras av minskade utsläpp i Europa och därmed minskad intransport av förorenad luft.



Figur 19. PM2.5 trend årsmedelvärdet år 2000-2010.

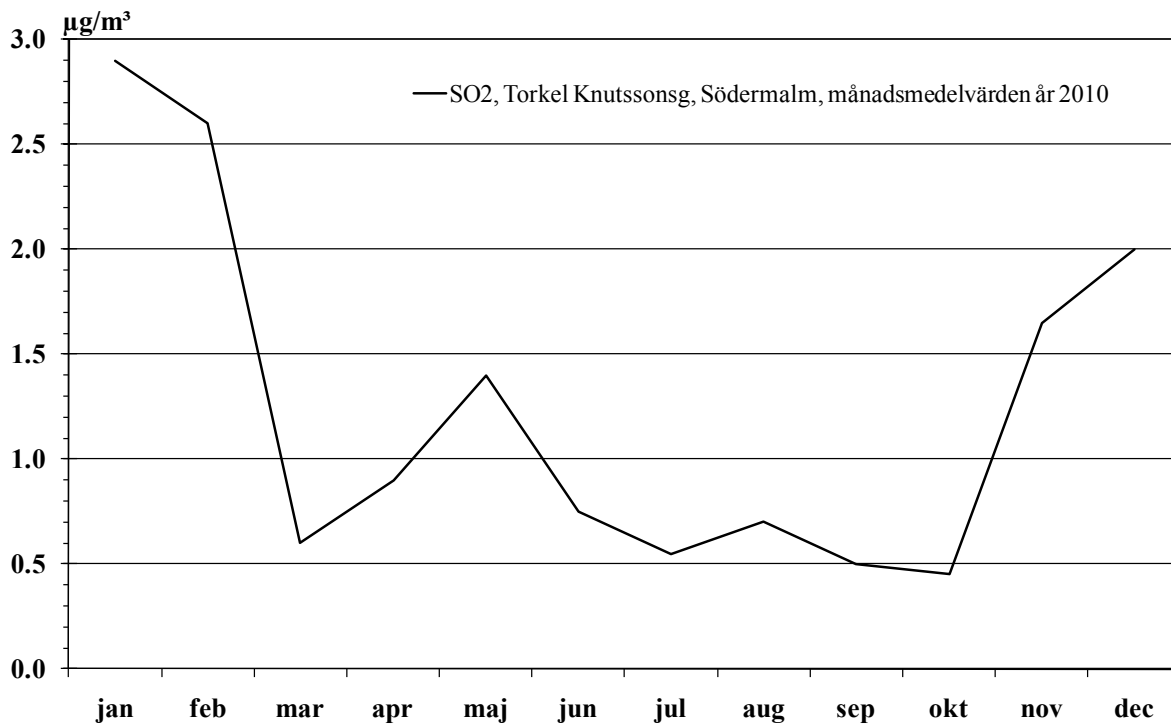
Svaveldioxid SO₂

Svaveldioxidhalterna påverkas av intransport av svaveldioxid från källor utanför regionen men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn, sjöfarten och vägtrafiken. Svaveldioxid mäts enbart som

månadsmedelvärden med passiva provtagare i urban bakgrundsmiljö. Årsmedelhalten år 2010 ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. I januari och februari uppmättes de högsta månadsmedelvärdena.

Svaveldioxid år 2010	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	1,2
Högsta månadsmedelvärde	2,9 (jan)

Svaveldioxid 5-års medelvärde 2005-2009	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2006-2010	1,0



Figur 20. Svaveldioxid månadsmedelvärden år 2010.

Miljö kvalitetsnormer för svaveldioxid

För svaveldioxid finns nationella miljö kvalitetsnormer. För skydd av människors hälsa finns normer för dygnsmedelvärde och timmedelvärde. För skydd av ekosystemen

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

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av hälsa

Enligt förordningen (2007:771) krävs minst en mätning i tätbebyggelse (mer än 250 000 invånare), även om normvärden inte riskerar att överskridas. Mätningar av tim- och dygnsmedelvärden utfördes inom LVF fram till år 2005 och därefter mäts månadsmedelvärden. Eftersom utsläppen har minskat

kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid. Mätningarna visar att halterna av svaveldioxid i regionen är mycket låga varför normen bedöms ha klarats för alla medelvärdestider år 2010.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av ekosystem

Miljö kvalitetsnormen för skydd av ekosystem 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.

Miljö kvalitetsnorm svaveldioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av ekosystemet	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan, urban bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20	vintermedelvärde, okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	1,6 (2009/2010)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	1,2

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för svaveldioxid, information till allmänheten

Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga svaveldioxidhalter ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 länen.

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för svaveldioxid

Det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för svaveldioxid, är $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde. Målet gäller skydd av kulturvärden och material. Miljökvalitetsmålet

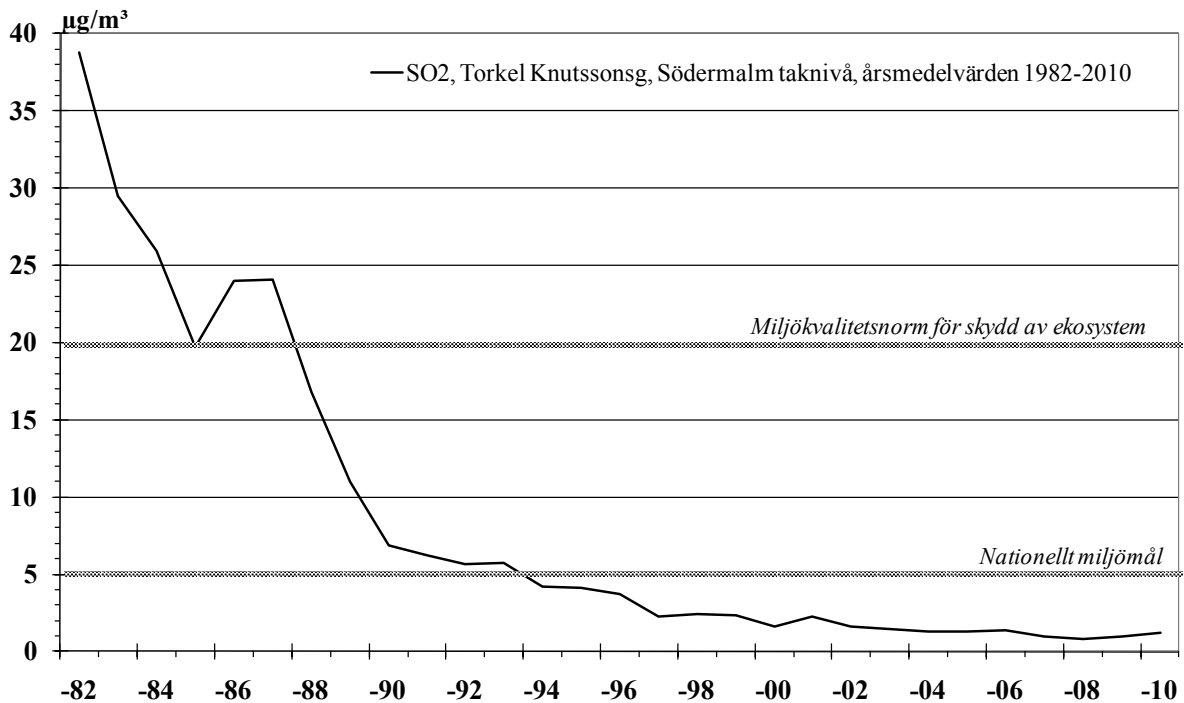
är uppnått i urban bakgrundsluft och bedöms klaras i Stockholm och Uppsala län. Mätningar i Gävle och Sandvikens kommuner saknas.

Trend av svaveldioxid

Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna minskat kraftigt och årsmedelvärdet har det senaste året uppmätts till ca $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

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 svaveldioxid i tätorter kan förväntas. Förbättringstakten bedöms dock bli betydligt blygsammare än under 1980- och 1990-talet.



Figur 21. Svaveldioxid trend 1982-2010.

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 utsläppen i Europa och bildning av ozon under transporten till Sverige. Under våren kan höga halter uppkomma då stratosfäriskt ozon från de högre luftlagren (ett par mil) blandas ner i marknivå.

Marknära ozon mäts i urban och regional bakgrund. Halterna år 2010 var något högre än föregående år. Bakgrundshalten av ozon visar på en årstidsvariation med högsta värdena

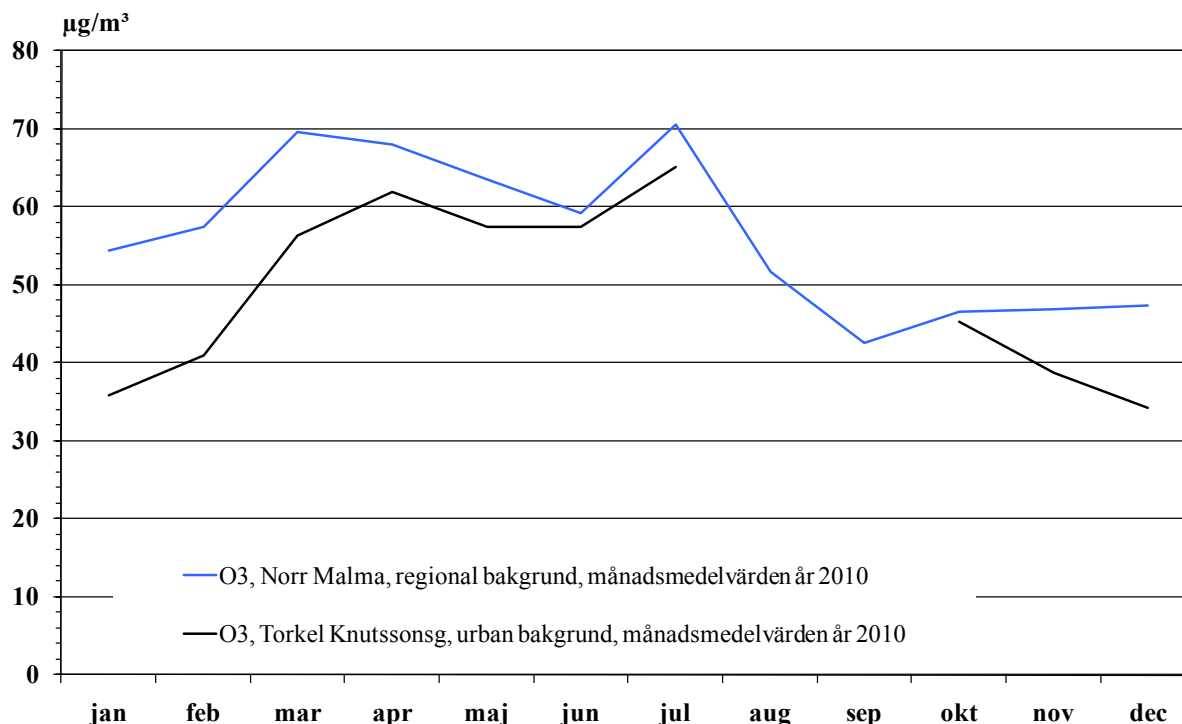
episodvis under våren och försommaren. Under år 2010 uppmättes de högsta timdygns- och månadsmedelvärdena i juli då vädret var rejält högtrycksbetonat med mycket sol.

Ozonhalterna är vanligtvis högre på landsbygden (Norr Malma) än inne i tätorten (Torkel Knutssonsg). I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid som förbrukar ozon vid bildning av kvävedioxid.

Ozon år 2010 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	49	56
Högsta timmedelvärde	142 (11 juli)	156 (12 juli)
Högsta 8-timmars medelvärde *	127 (11 juli)	140 (12 juli)
Högsta dygnsmedelvärde	97 (12 juli)	115 (12 juli)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon, 5-års medelvärde 2006-2010	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2006-2010	51	56



Figur 22. Ozon, månadsmedelvärden år 2010.

Miljö kvalitetsnormer för ozon

Miljö kvalitetsnormerna för ozon skiljer sig från de flesta övriga normer i förordningen 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

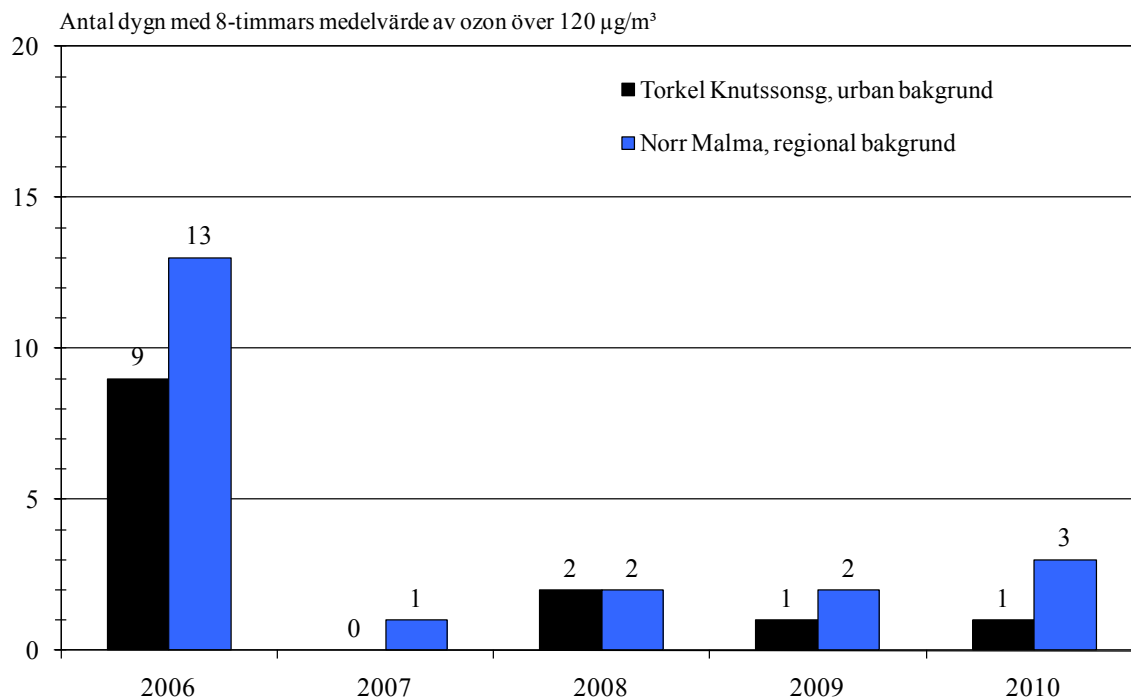
nås senast år 2010/2020. Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Det är Naturvårdsverkets uppgift att informera samt larma allmänheten vid höga ozonhalter.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för skydd av hälsa avser ett genomsnittvärde för ett dygn. Ett åttatimmarsgenomsnitt skall bestämmas för varje timme. Dygnsvärdet bestäms som det

högsta av de under dygnet bestämda tjugofyra åttatimmars-genomsnitten. Normvärdet som ska eftersträvas överskreds år 2010 i urban och regional bakgrundsluft.

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



Figur 23. Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2006-2010.

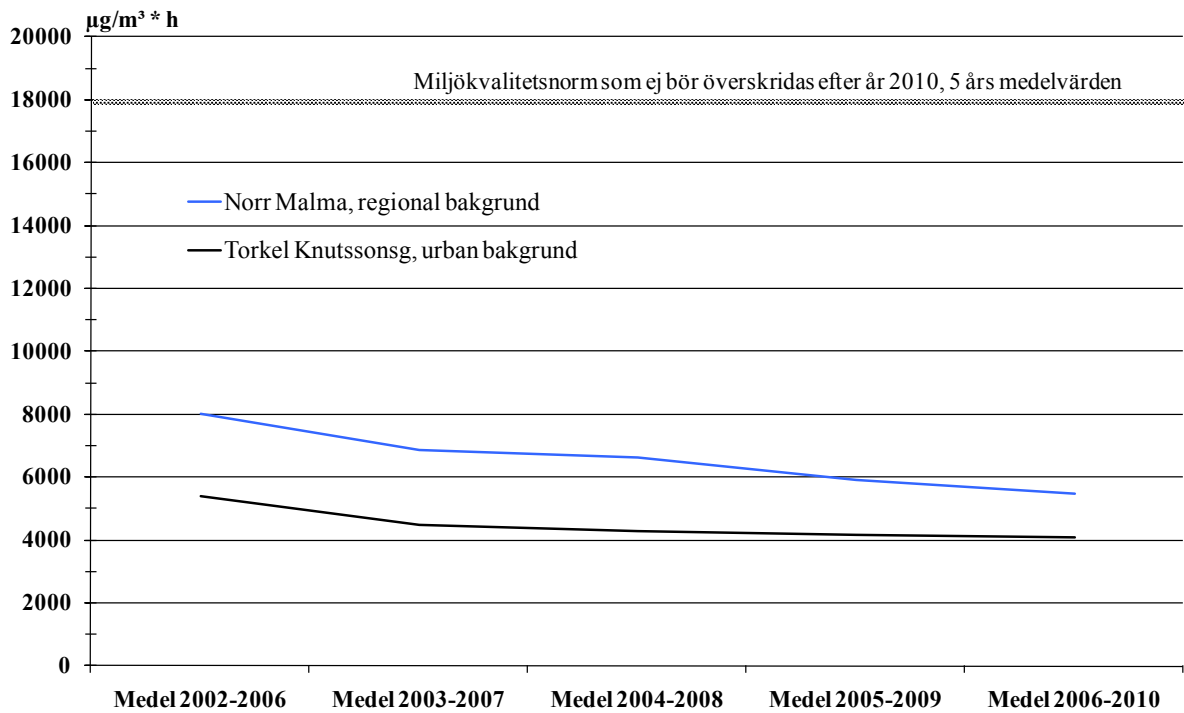
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av växtlighet (AOT40)

Miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet ska eftersträvas att klaras år 2010 och till 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.

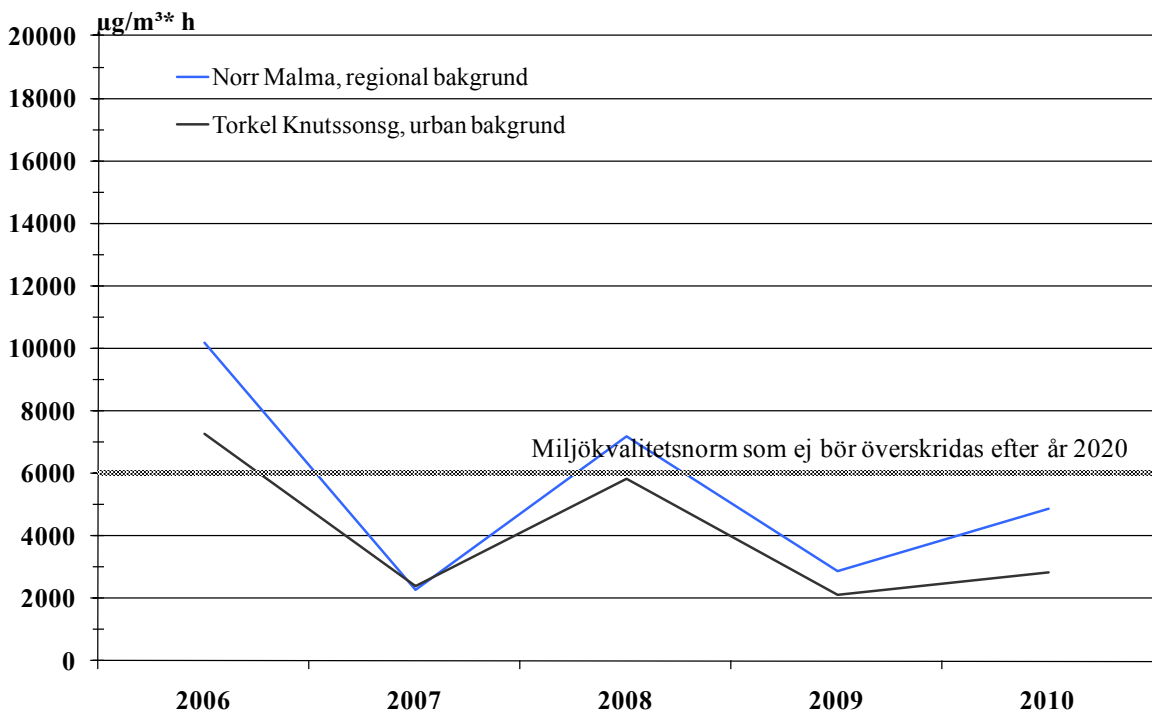
Från varje timvärde subtraheras 80 µg/m³. Om resultatet är större än noll så ackumuleras detta värde. Alla ackumulerade värden summeras till en totalsumma för hela perioden som sedan jämförs med normen. Värdet som ska eftersträvas år 2010 har klarats i urban och regional bakgrund.

Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m ³ * h) skydd av växtlighet*	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg,, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Värde år 2010	
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ej bör överskridas, skydd av växtligheten (AOT40)	2824	4882
			Medelvärde år 2006-2010	
			4082	5498

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



Figur 24. Ozon, femårsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40).



Figur 25. Ozon, årsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40).

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för ozon, information och larm till allmänheten

Miljökvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information och larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Ansvaret för övervakning och information/larm till allmänheten vid höga ozonhalter ligger hos Naturvårdsverket. Halterna under år 2010 har

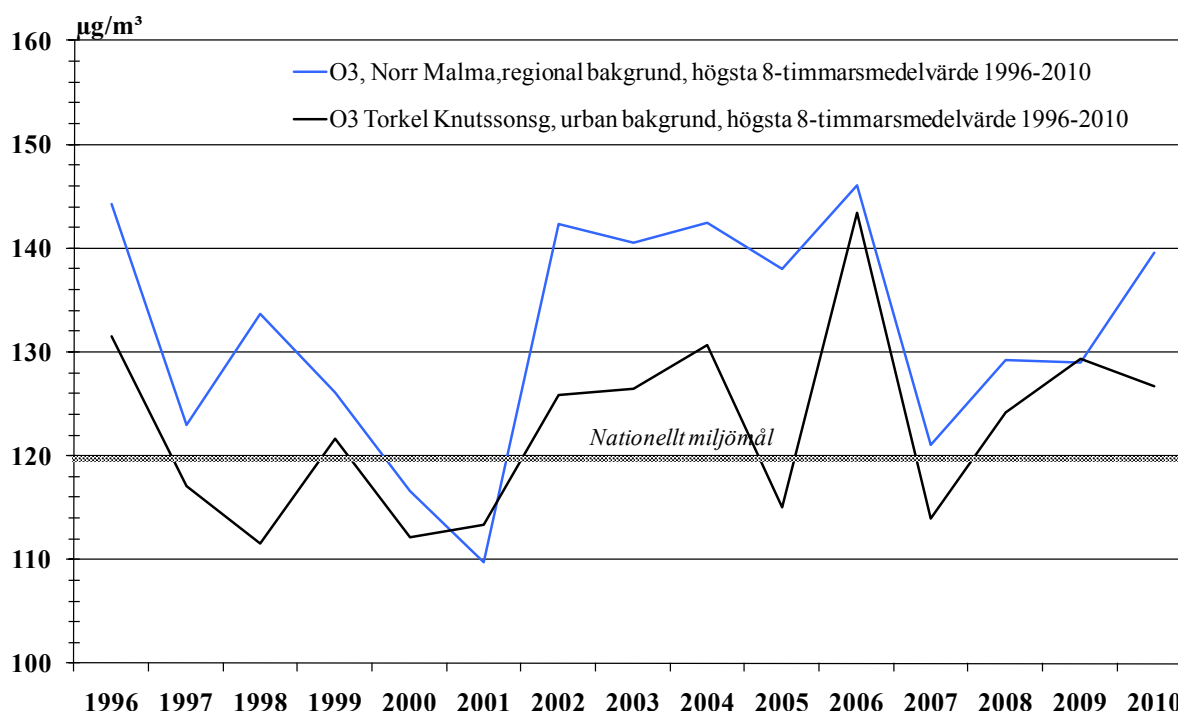
inte varit så höga att allmänheten måste informeras. Det högsta timmedelvärdet som har uppmätts under perioden 1997-2010 i Stockholms och Uppsala län uppmättes under 2006, 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Norr Malma i juli.

Miljökvalitetsnorm ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärden år 2010	
			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 det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för ozon

Det nationella miljömålet Frisk luft, delmålet för marknära ozon, är angivet som ett delmål till år 2010. Delmålet innebär att halten

inte ska överskrida 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som 8-timmarsmedelvärdet. Målet överskreds år 2010 vid Norr Malma och Torkel Knutssonsgatan.



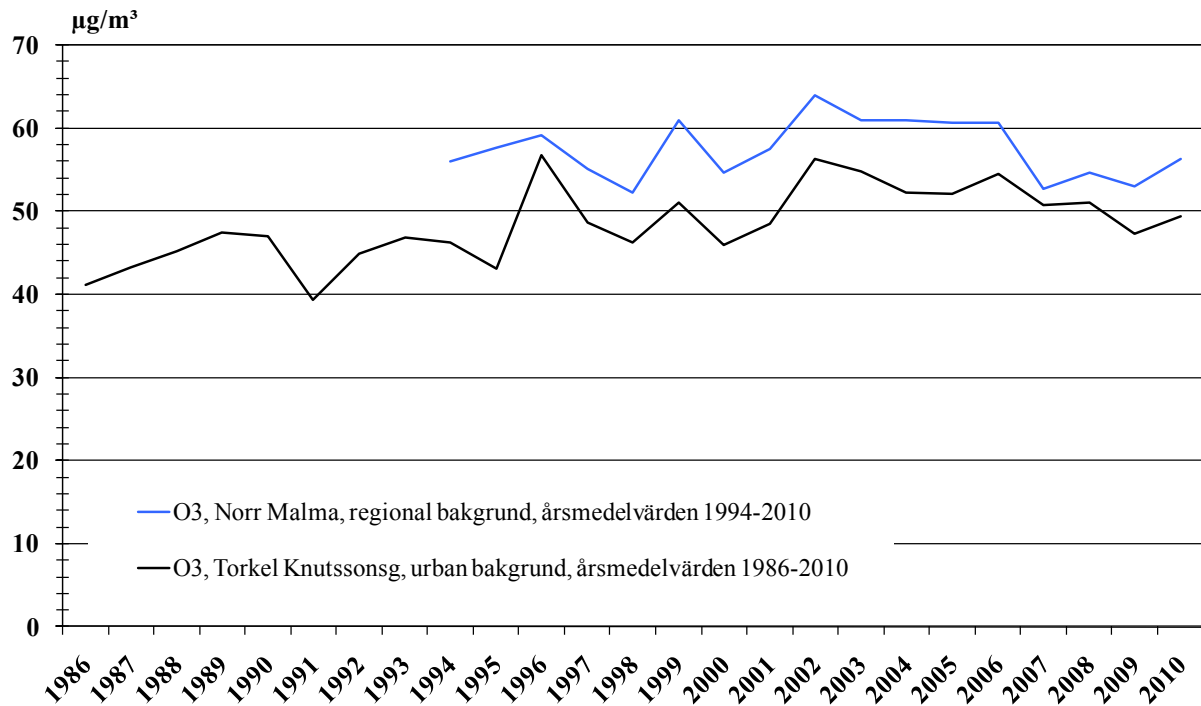
Figur 26. Ozon, högsta 8-timmars medelvärdet 1996-2010.

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 kväveoxid.

Utsläppen av kväveoxid har dock minskat kraftigt i och med den katalytiska

avgasreningen. Detta medför att det förbrukas mindre ozon i gaturummet vilket bidrar till att halterna har ökat. Sedan 90-talet har mätningarna visat på en uppåtgående trend. Sedan 2002 har dock uppmätta årsmedelvärden visat en tendens att minska, även om halterna år 2010 var något högre än år 2009.



Figur 27. Ozon trend årsmedelvärden 1986-2010

Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft

Kolmonoxid, CO

Kolmonoxidhalterna i länen är låga. De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar på att miljö kvalitetsnormen klaras förutom i gatunivå på Sveavägen, se

rapporten Luften i Stockholm, SLB 1:2011. Miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal i länen.

Bensen, C₆H₆

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

För bensen finns nationella miljö kvalitetsnormer för årsmedelvärde.

Under år 1994-2004 gjordes mätningar av bensen. Bensenhalterna på Hornsgatan minskade med ca 60 % mellan år 1994 och 2004.

Anledningen är främst katalysatorreningen på personbilar samt att bensenhalten i bensen begränsades fr o m. år 2000.

Kartor som visar beräknade bensenhalter i Stockholms och Uppsala län år 2003 finns på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf. Kartorna visar att miljö kvalitetsnormen klaras i länen.

Miljö kvalitets norm bensen (µg/m ³)	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (µg/m ³) år 2004
5	1 år	värde som inte får överskridas	0,8	3,1

Bly, Pb

För bly finns en nationell miljö kvalitetsnorm 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 katalysatorerade personbilar som drevs med blyfri bensen. 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 miljö kvalitetsnormens värde. Miljö kvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa bedöms därför uppfylls överallt i länen.

Miljö kvalitets norm bly (µg/m ³)	Medel-värdestid	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 ämne i PAH-gruppen som brukar användas som indikator för den totala halten av PAH. Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för ett stort antal kolväten med potentiell cancerrisk. 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 2009:5].

I det nationella miljömålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för bens(a)pyren. Halterna 0,3 ng/m³ som årsmedelvärde för bens(a)pyren ska i huvudsak underskridas år 2015. Uppmätta halter år 2008 var lägre än detta värde.

Miljö kvalitetsnorm bens(a)pyren (ng/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Bör klaras senast	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (ng/m ³) år 2008	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) år 2008
1	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	0,06	0,14

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.

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

Inledningen på 2010 hade temperaturer långt under det normala och på flera mätstationer sattes köldrekord. När sedan även avslutningen på året också blev ovanligt kall så sammanfattas 2010 som det kallaste året vid nästan samtliga mätstationer sedan luftvårdsförbundet började mäta. Mitt emellan den kalla inledningen och avslutningen så blev juli en rekordvarm månad. Sett över hela året var det mindre sydvästvindar än vanligt vilka ersattes av nordostliga vindar. Vindhastigheten i länen var låg jämfört med flerårsgenomsnittet och 2010 blev ett av åren med lägst vindhastighet sedan mätningarna startades. Årsnederbörden blev normal. Mest regn föll under augusti.

Vintern

Vintern kom redan i december 2009 och den blev långvarig. From den 14 december 2009 fanns ett 20 cm tjockt snötäcke över hela regionen. När sedan både januari och februari saknade plusgrader så blev snön kvar och fylldes även på. Ett 30 - 75 cm snötäcke fanns kvar ända till i mitten på mars. Januari blev rekordkall på samtliga mätstationer och även februari var långt under flerårsnittet. Orsaken till vintervädret var ett högtryck som långvarigt fanns över Skandinavien vilket även gav svagare vindar och betydligt mer ostliga vindar än vanligt.

Våren

Vårvärmen började strömma in runt mitten på mars, men de stora mängderna snö gjorde att det tog lång tid innan det blev barmark. Runt den sista mars blev det barmark längst i

söder, men då fanns fortfarande drygt 30 cm kvar i norra Uppland. Mars hamnade temperaturmässigt en bit under flerårsnittet, men både april och maj blev normala. En värmebölja 16-21 maj gav dagstemperaturer på drygt 20 grader i nästan hela området.

Sommaren

Sommaren 2010 inleddes med en normal junimånad temperaturmässigt. Lite nederbörd föll förutom en blöt dag den 11 juni. Juli slog till med rejäl sommarvärme och var rekordvarm trots att månaden avslutades rejält blåsigt och med mycket regn då ett par kraftiga regnområden passerade både 24 och 29 juli. Mycket stora regnmängder föll lokalt den 29 juli med bla över 60 mm söder om Stockholm. Augusti var årets blötaste månad med bland annat regn under hälften av dagarna och stora mängder den 7 augusti. Temperaturen blev däremot normal tack vare en varm period i mitten av augusti.

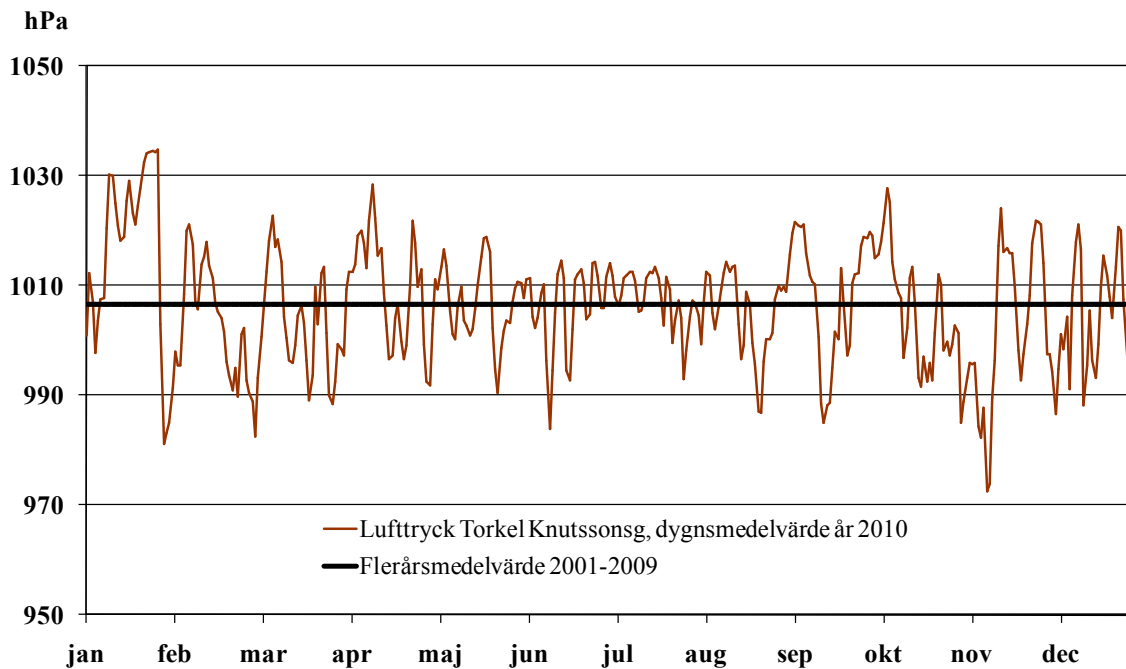
Hösten och förvintern

Inledningen på hösten med september och oktober var normal både temperatur- och regnmässigt. Mellan den 13 och 21 september passerade flera regnområden och det regnade samtliga dagar. Oktober hade betydligt mer sol än vanligt, men ett par dagar med regn gjorde regnmängderna normala. Vintern kom tidigt och redan den 24 november föll snö som låg kvar på marken i hela Stockholms och Uppsala län. Slutet av november var rekordkall och även december hade sedan endast minusgrader. Ett snötäcke på 30 – 60 cm täckte området fram till årets slut.

Luftryck

Januari inledde året med betydligt högre luftryck än flerårsnittet. Det var orsakat av ett högtryck som parkerade över södra Norge under i stort sett hela månaden. Årets högsta tryck uppmättes 26 januari med 1036,5 hPa. Trycket sjönk snabbt med inpasserade lågtryck och redan den 28 januari var det nere under

980 h Pa. Både februari och mars var lågtrycksbetonade. Perioden april till oktober följde flerårsnittet. Däremot var november årets mest lågtrycksbetonade månad och i samband med ett lågtryck 12-13 november uppmättes årets lägsta tryck med 967,1 h Pa. Även december var lägre än snittet.



Figur 28. Luftryck ovan tak , dygnsmedelvärden år 2010.

Temperatur

Temperatur år 2010 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Södermalm (20 m)	5,8	30,4 (13 jul)	-21,1 (22 feb)	7,5 (1984-2010)*
Högdalen (5 m)	5,3	29,5 (11 jul)	-21,4 (22 feb)	7,0 (1989-2010)
Norr Malma (2 m)	4,4	30,6 (13 jul)	-25,9 (22 dec)	6,2 (1994-2010)
Marsta (2 m)	4,2	31,4 (13 jul)	-29,1 (22 dec)	6,2 (1998-2010)

* masten nedmonterad under 2005.

Inledningen på 2010 var riktigt kall. Januari 2010 blev den kallaste januarimånaden vid Norr Malma, Marsta och Högdalen sedan luftvårdsförbundet startade mätningarna vid dessa stationer. Vid Marsta blev månadsmedeltemperaturen -10,1 grader och vid Norr Malma - 9,0 grader. Endast på Södermalm i centrala Stockholm klarade sig januarirekordet från den kalla vintern 1987. Inte en enda timma med plusgrader uppmättes vid någon av stationerna under januari. Kylan fortsatte även i februari och vid Marsta sattes ett nytt februariköldrekord med -8,1 grader. Runt Stockholm uppmättes året kallaste temperaturer den 22 februari med som kallast -21,4 vid Högdalen, vilket även är den kallaste temperaturen sedan mätningarna startades 1989. Vid masten vid Marsta var det samtidigt hela -28,9 grader vilket var ett nytt februarirekord, men inte året kallaste temperatur.

Början på mars hade vintertemperaturer så även om vårvärmen kom i slutet av månaden hamnade mars en bit under flerårssnittet. Våren under april och maj hade temperaturer i nivå med eller, i de norra delarna, lite över flerårssnittet. En värmebölja med dagstemperaturer över 20 grader 17-22 maj var utmärkande.

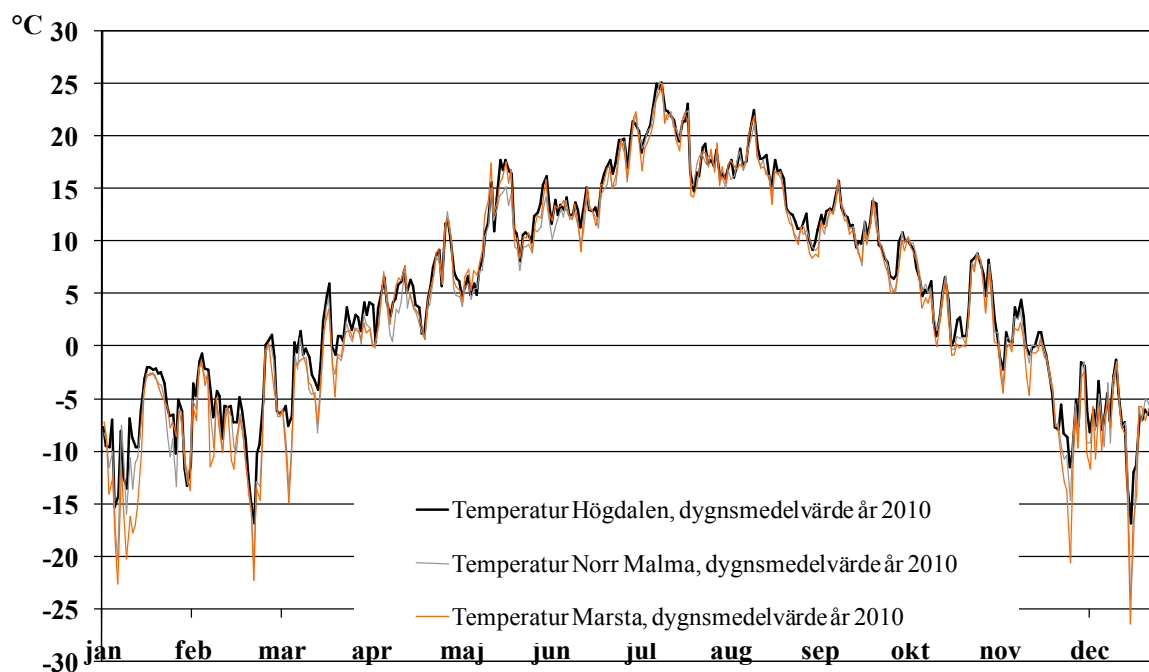
Sommaren inleddes med juni som varken var riktigt kall eller varm. Högsommaren kom under juli och månaden hamnade långt över flerårssnittet och med dagstemperaturer över eller runt 25 grader ända fram till den 22 juli. Trots en sval avslutning sattes nytt julirekord vid både Högdalen, Marsta och Norr Malma.

Varmast var det vid Högdalen och Norr Malma med 20,2 respektive 20,1 grader. I centrala Stockholm klarade sig värmerekordet från juli 1994. Årets högsta temperaturer uppmättes den 11 juli vid Högdalen med 29,5 grader, den 13 juli vid Marsta med 31,4 grader, vid Norr Malma med 30,6 grader och i centrala Stockholm med 30,4 grader. Ett lågtryck över Östersjön den 23 juli avbröt sommarvärmen. Augusti hamnade i nivå med genomsnittet och det var framförallt en kall avslutning från den 25:e som drog ner temperaturen.

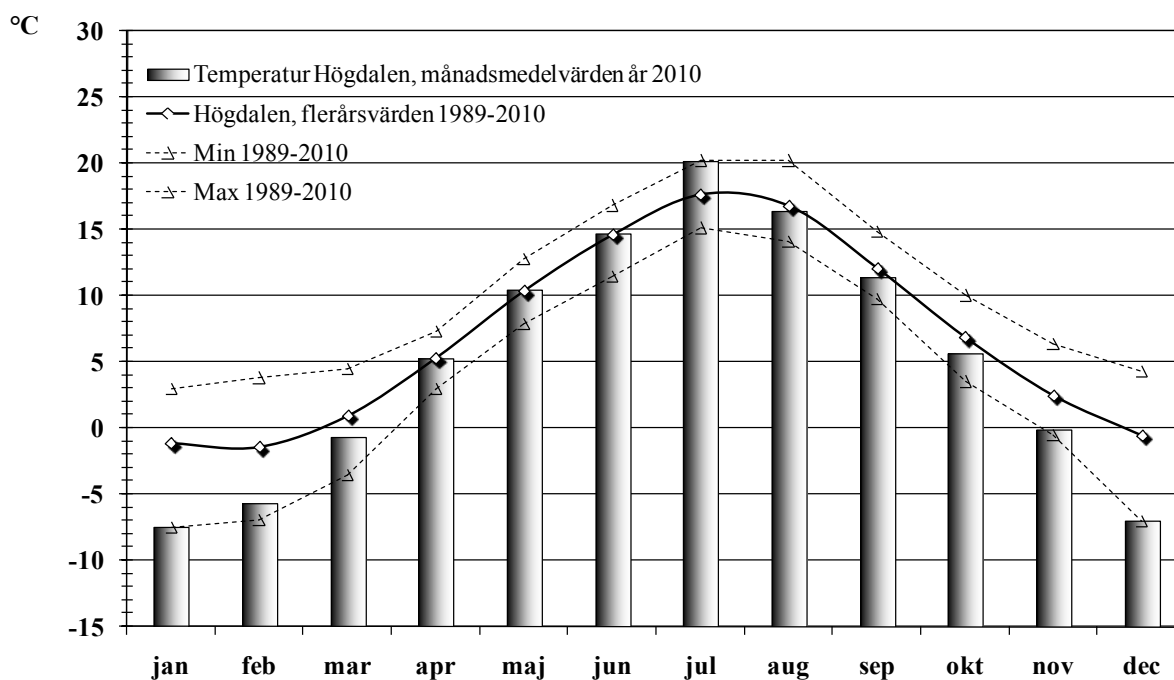
Hösten inleddes med att september och även inledningen på oktober i stort följde flerårstrenden. En värmebölja 24-25 september var ett av få avbrott. Från den 12 oktober sjönk temperaturen och oktober blev en bit kallare än snittet. November var normal till den 23:e då temperaturen sjönk rejält och den 28 november kom en rejäl dos kallluft från norr. Kallast var det den 28 november och det slogs nya november rekord runt Stockholm vid både Högdalen med -10,8 och på taket på Södermalm med -10,4 grader. Vid Norr Malma uppmättes -17,1 grader den 29 november och vid Marsta -23,7 grader och båda var nya novemberrekord. Vid Marsta var det faktiskt 5 grader kallare än den tidigare lägsta novembernoteringen. Den kalla avslutningen gjorde att november blev den kallaste novembermånaden sedan mätningarna startades vid Norr Malma och väldigt nära vid övriga stationer. Det kalla vädret höll i sig hela december vilken nästan helt saknade plusgrader. Månadsmedeltemperaturerna under december hamnade så lågt som -8,8 vid

Marsta, -7,7 vid Norr Malma och -7,0 vid Högdalen och samtliga var nya rekordnoteringar. Vid både Högdalen och Marsta var de nya rekorden mer än 2 grader lägre än tidigare rekordnoteringar. December 2010 innehar numer förmodligen rejält

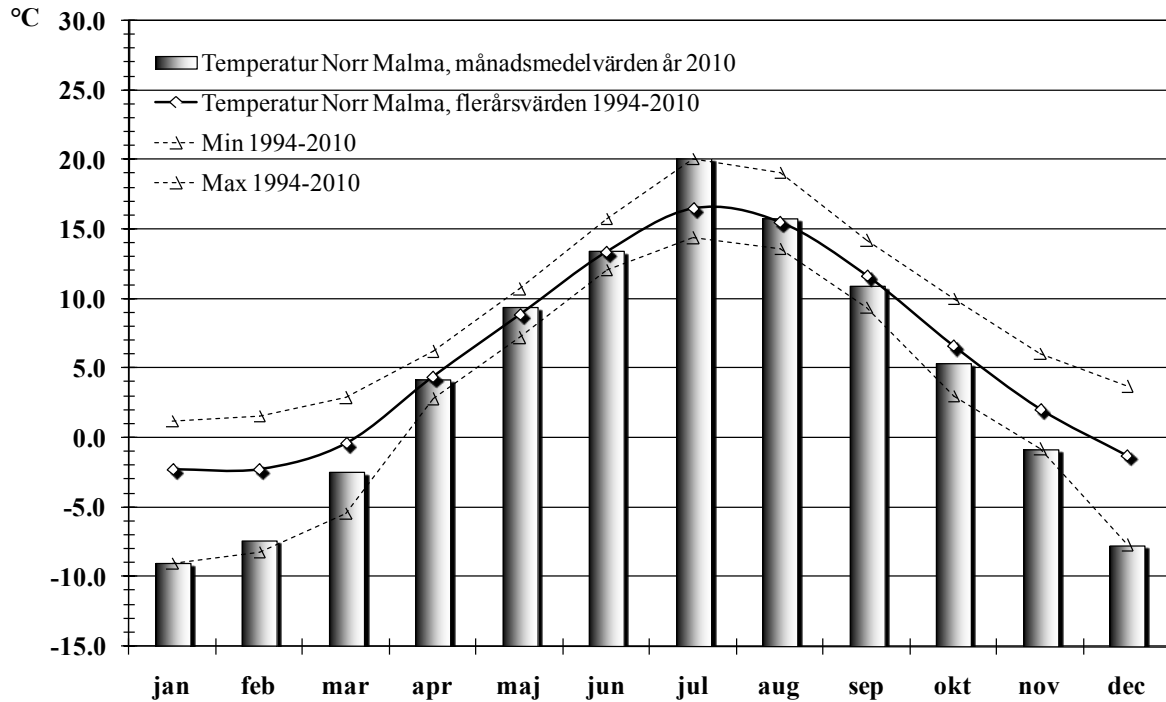
svårslagna temperaturrekord vid mätstationerna. Året lägsta temperaturer i de norra delarna uppmättes den 22 december med -25,2 vid Norr Malma och -29,1 vid Marsta (även nytt december rekord).



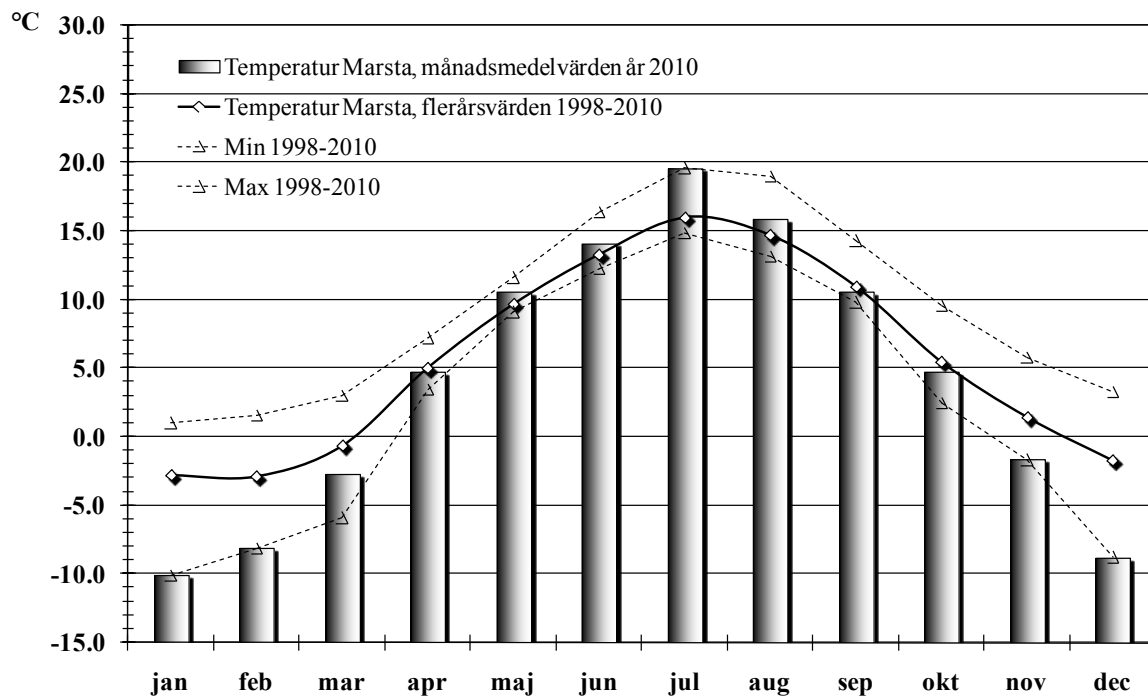
Figur 29. Temperatur dygnsmedelvärden år 2010.



Figur 30. Högdalen, temperatur månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 31. Norr Malma, temperatur månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.

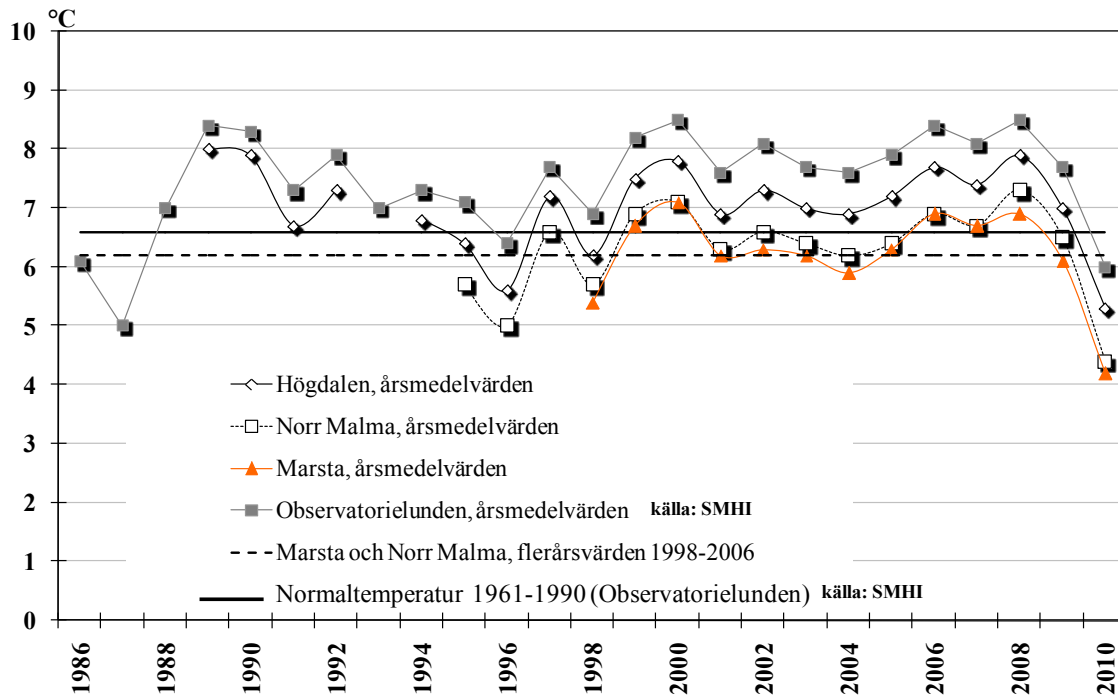


Figur 32. Marsta, temperatur månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.

Trend temperatur

Tack var den både rejält kalla inledningen och även rejält kalla avslutningen på året så hamnade 2010 långt under flerårsnittet. Medeltemperaturen under 2010 var det kallaste året sedan mätningarna startades vid Högdalen (1989), Marsta (1998) och Norr Malma(1995)

och så låg som 4,2 vid Marsta och 4,4 vid Norr Malma. Årsmedeltemperaturen vid SMHI's station i Observatorielunden var 5,8 grader, långt under flerårsnittet, men ändå inte lika svalt som 1987.



Figur 33. Trend temperatur, årsmedelvärden 1986-2010.

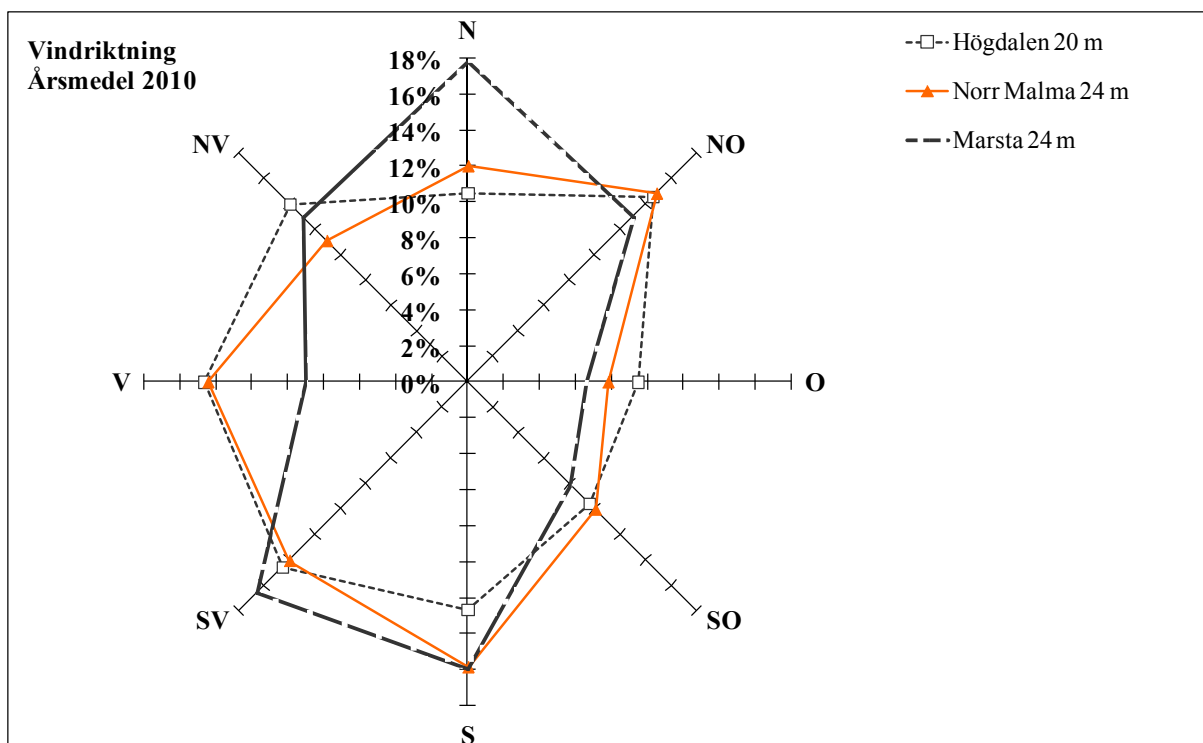
Vindriktning

Under normala år är vindar från väst till syd vanligast. Under 2010 däremot var nord eller nordostliga vindar lika och till och med vanligare. Vid Marsta var nordlig vind den vanligaste under året och vid Norr Malma och Högdalen var nordostliga lika vanliga som sydvästvindarna.

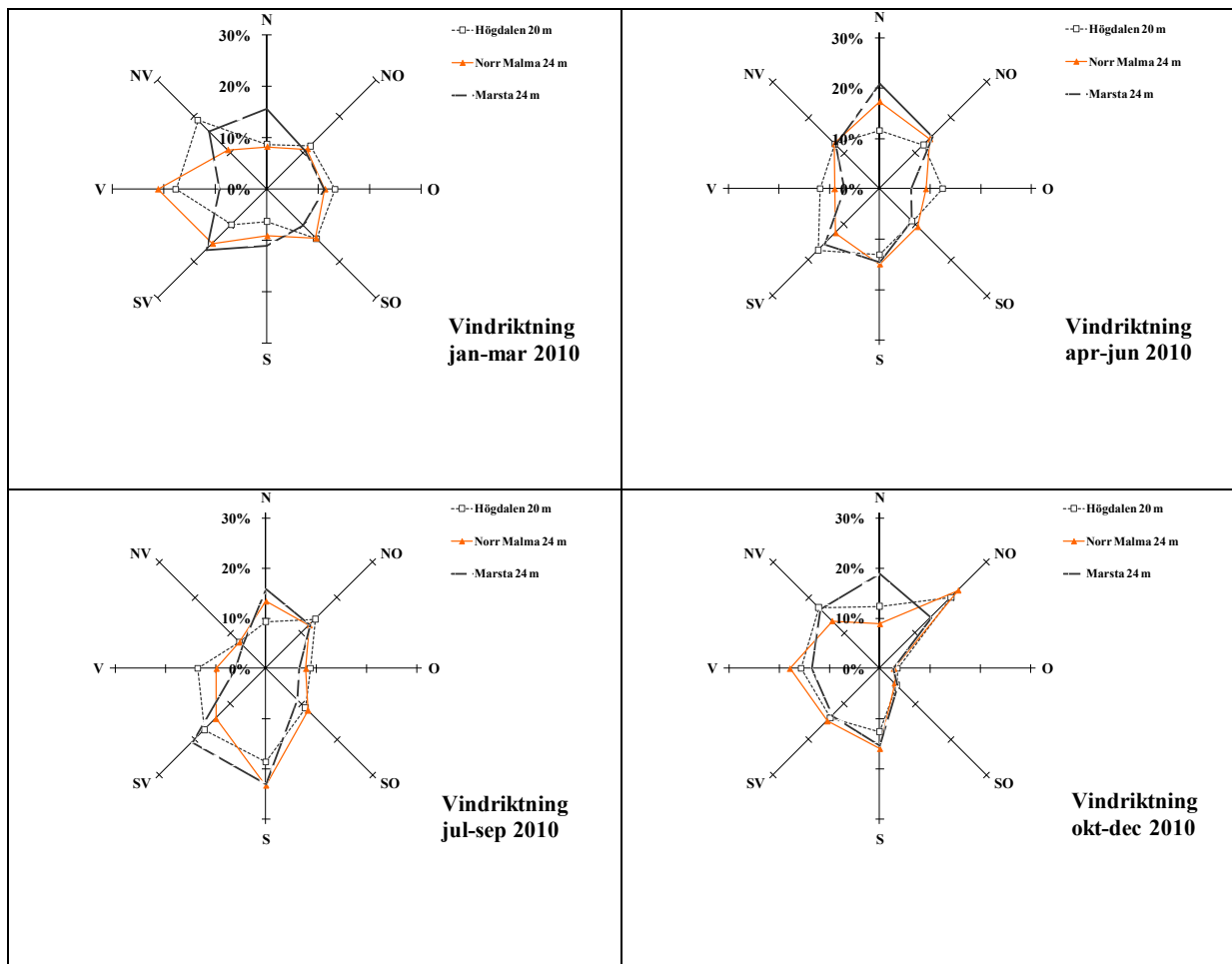
Fördelningen av vindriktning under året visar att vindar från väster var vanligast under januari till mars. Nordliga vindar var särskilt vanligt förekommande under perioden april-juni. Marsta avviker från de övriga med att ha mer nordliga än västliga vindar. Särskilt februari hade stor andel nordostliga vindar.

Under april till juni var vindriktningen övervägande nordlig i de norra delarna vilket är ovanligt. Juli till september dominerades till största del av sydvästliga vindar och skillnaderna var små mellan de olika stationerna.

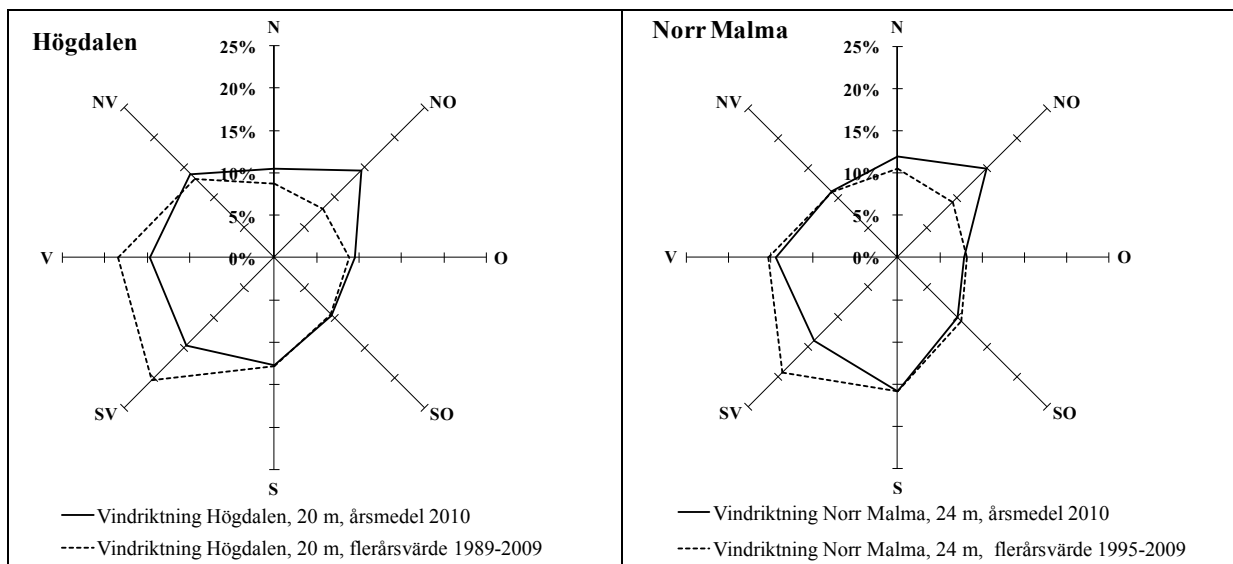
Under perioden oktober till december övervägde nordostliga vindar. November var mycket ovanlig med en stor andel nordostliga vindar, vid Högdalen hade mer än 30 % av tiden nordostliga vindar. Orsaken var flera högtryck över Skandinavien. Även december hade en stor del nordliga vindar.



Figur 34. Vindriktning, medelvärden för år 2010.



Figur 35. Vindriktning år 2010, medelvärden för kvartal.



Figur 36. Vindriktning år 2010, jämförelse med flerårsvärde.

Vindhastighet

Vindhastighet år 2010 (meter över mark)	Årsmedel (m/s)	Högsta dygnsmedel (m/s)	Högsta timmedel (m/s)	Högsta vindby (m/s)	Flerårigt medel (m/s)
Södermalm (32 m)	3,5	8,4 (24 nov)	13,3 (9 nov)	18,6 (23 nov)	3,5 (1984-2009)*
Högdalen (20 m)	3,0	5,7 (4 nov)	9,0 (12 jun)	23,9 (12 jun)	3,3 (1989-2009)
Norr Malma (24 m)	3,1	8,9 (24 nov)	10,8 (23 nov)	18,2 (12 jun)	3,2 (1995-2009)
Marsta (24 m)	3,6	9,0 (23 nov)	12,5 (23 nov)	18,5 (23 nov)	3,9 (1998-2009)

*masten nedmonterad under 2005.

Vid samtliga mätstationer utom på Södermalm i Stockholm var vindhastigheten under 2010 lägre än flerårssnittet. Störst skillnad var det vid båda Marsta och Högdalen där 2010 hade 0,3 m/s lägre snitt än flerårsmedelvärdet.

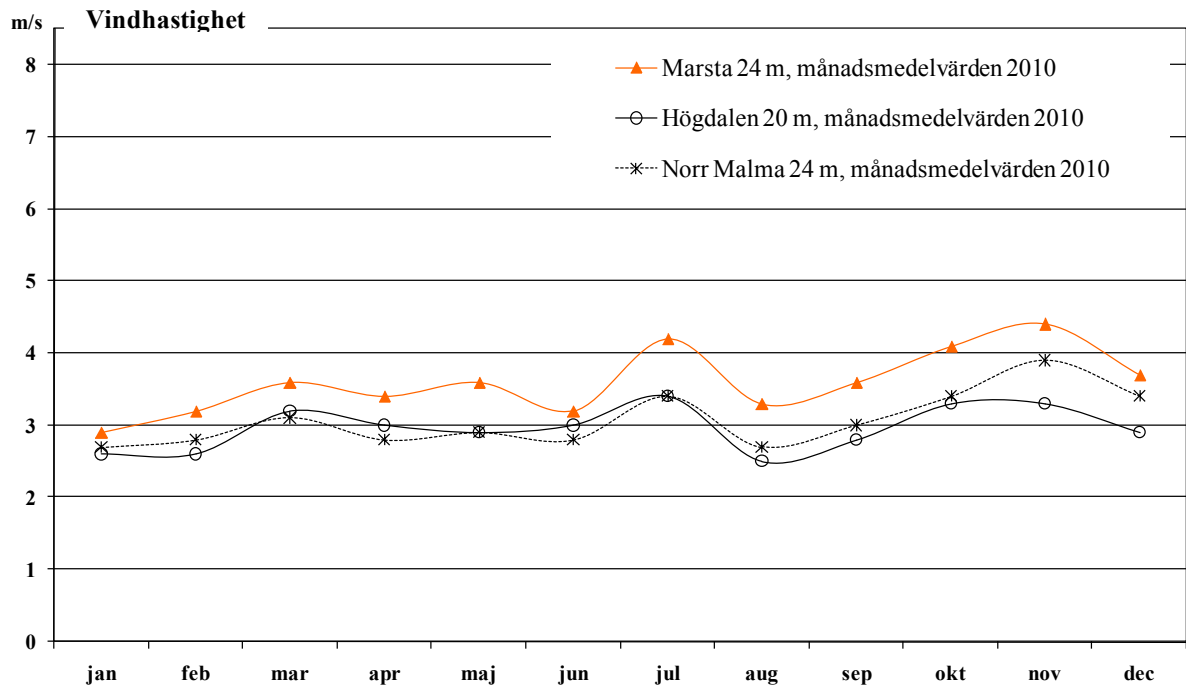
Januari och februari blev två månader med låga vindhastigheter. Det stabila vintervädret med bland annat flera högtryck var orsaken. Medelvinden för januari var mer än 1 m/s lägre än flerårssnittet och i de norra delarna årets lugnaste månad. Även under februari hamnade medelvärdet långt under snittet. De låga vindhastigheterna under inledningen på året hade en mycket tydligt påverkan på luftföroreningshalterna vilka var ovanligt höga inledningsvis under året. Låga vindhastigheter tillsammans med snötäckt mark ökar förekomsten av markinversion vilket försämrar omblandningen av luften närmast marken och luftföroreningshalterna kan bli höga

Under resten av våren så var också vindhastigheten lite under flerårssnittet så årets första 6 månader hade samtliga vindhastigheter under snittet. Ett avbrott i trenden var ett rejält lågtryck som passerade

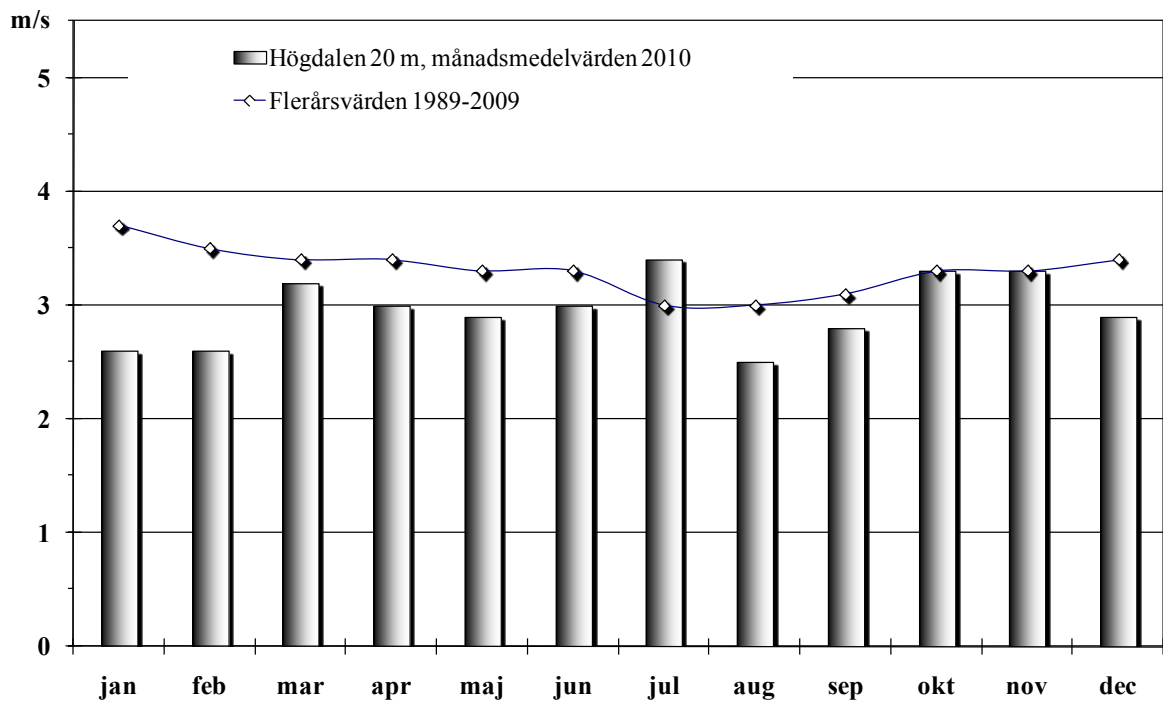
11-12 juni vilket resulterade i årets högsta timvärde vid Högdalen med 9,0 m/s och kraftigast vindbyarna vid Högdalen med 23,9 m/s och vid Norr Malma med 18,2 m/s.

Juli blev blåsig och det främst tack vare en blåsig avslutning då flera sommaroväder passerade. Vid Högdalen blev tom juli årets blåsigaste månad. Augusti och september hade lägre vindhastigheter än vanligt vid Högdalen, men var i stort sett normala vid Marsta och Norr Malma.

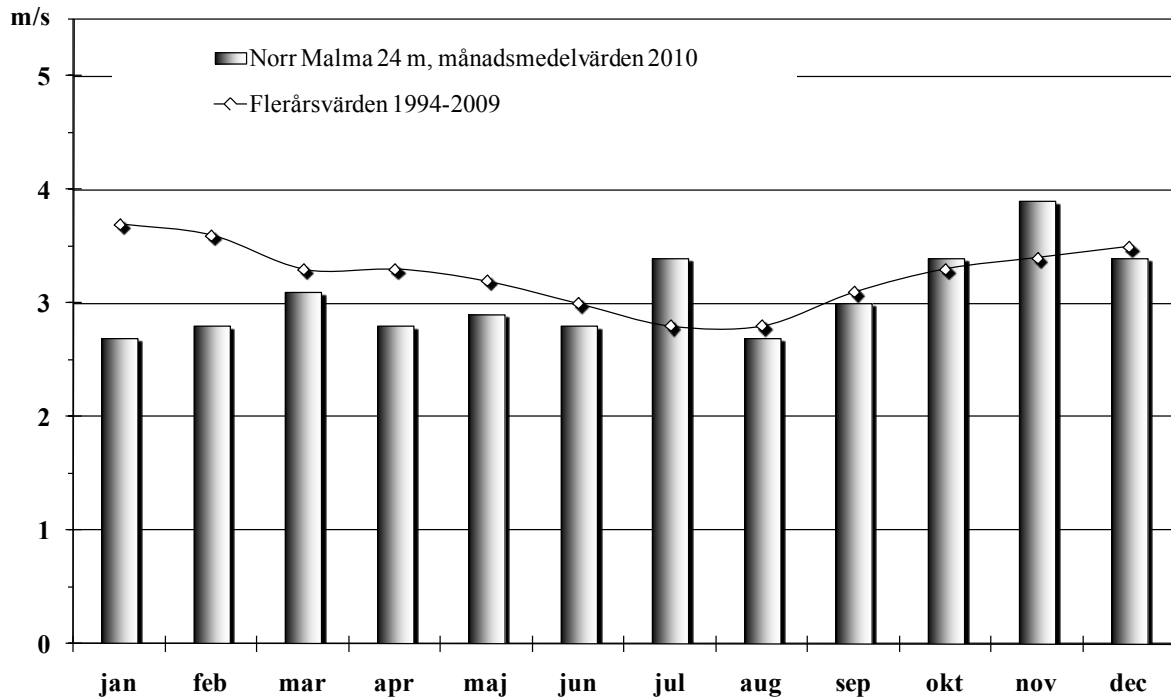
Precis som under normala år så ökade vindhastigheten under hösten, men både september och oktober var i nivå med flerårssnittet. November var årets blåsigaste månad och i samband med årets första snöoväder uppmättes högsta timvärdet den 9 november med 13,3 m/s på Södermalm i Stockholm. Ytterligare ett snöoväder över Östersjön den 23-24 november orsakade kraftiga vindar. Både vid Marsta, Norr Malma och på Södermalm blev det årets blåsigaste dygn och även de kraftigaste vindbyarna uppmättes. Efter vinters intåg blev vinden lägre än normalt under december.



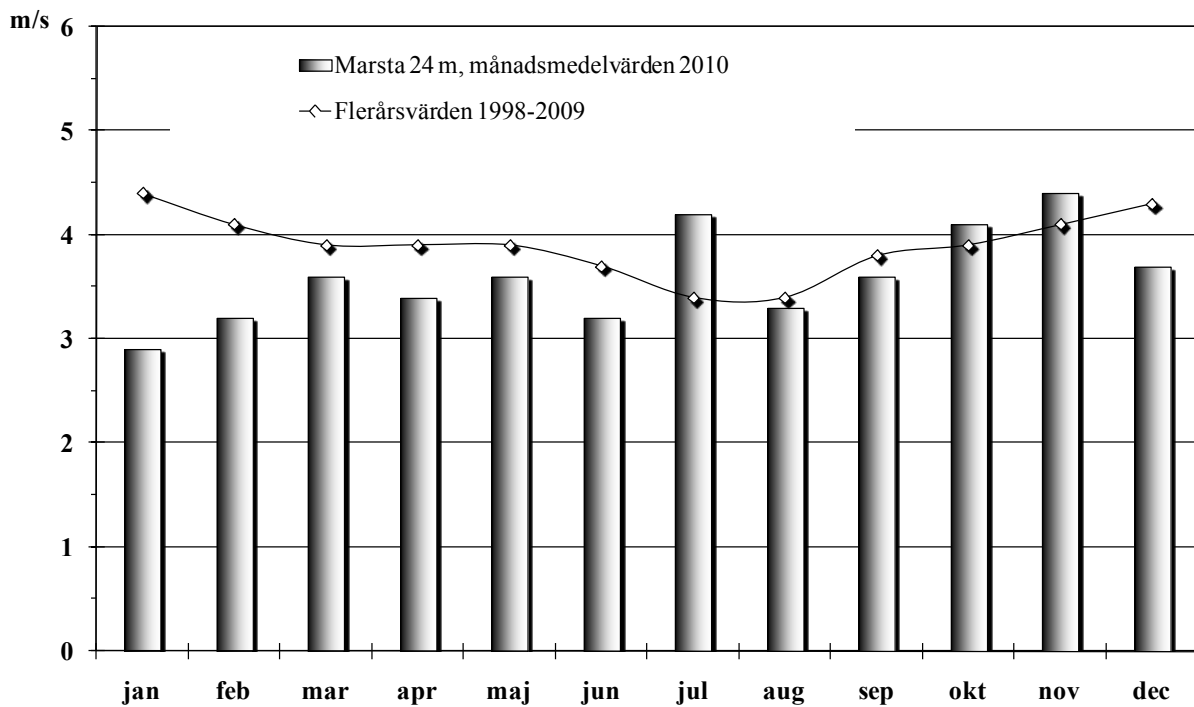
Figur 37. Vindhastighet månadsmedelvärden år 2010.



Figur 38. Vindhastighet Högdalen, månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.



Figur 39. Vindhastighet Norr Malma, månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.

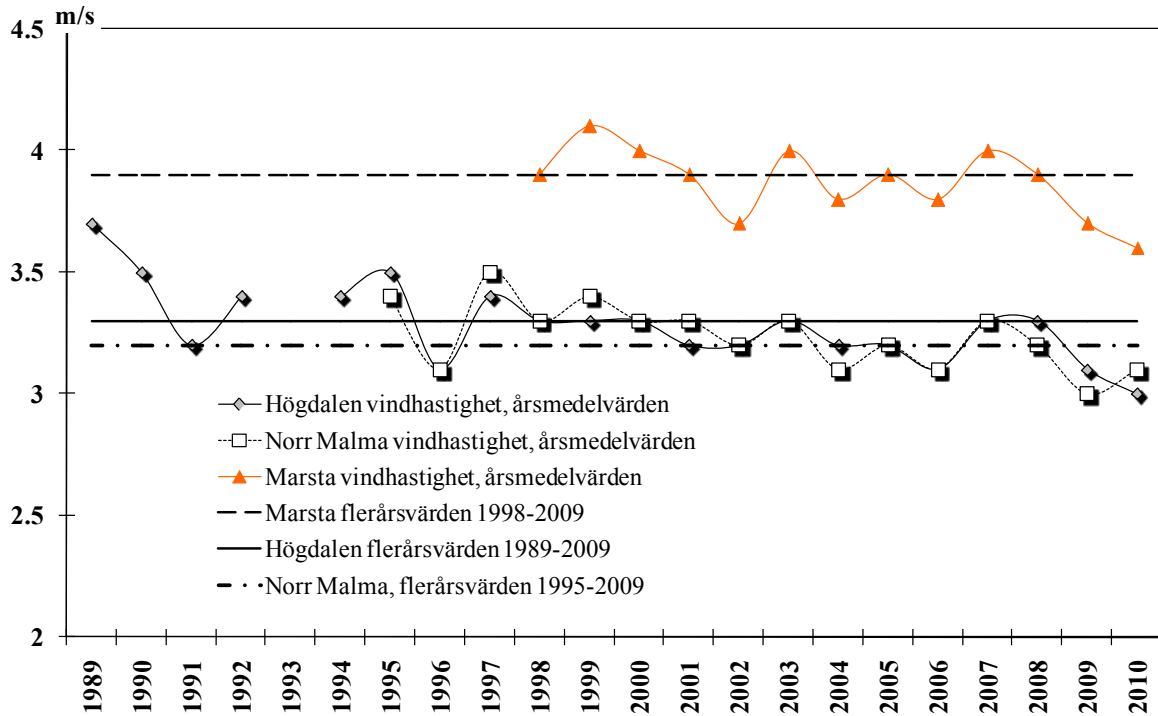


Figur 40. Vindhastighet Marsta, månadsmedelvärden år 2010, jämförelse med flerårsvärden.

Trend vindhastighet

Årets vindhastighet vid Högdalen, Norr Malma och Marsta låg långt under flerårsgenomsnittet. För alla tre stationerna var

2010 ett år med de lägsta vindhastigheterna sedan mätningarna startades.



Figur 41. Trend vindhastighet årsmedelvärden.

Nederbörd

Snön täckte hela området redan från den 14 december 2009 efter ett rejält snöfall. Under framförallt januari, men även till viss del februari så föll mindre nederbörd än flerårsnittet. Däremot var temperaturen under noll och all nederbörd föll som snö och ett 30-80 cm tjockt snötäcke fanns i båda länen i slutet på februari. Största mängderna föll som brukligt i nordligaste Uppland.

Trots att vårvärmen kom i slutet av mars dröjde det innan snön hade smält bort. Runt den första april var det barmark i de södra delarna, men fortfarande drygt 30 cm snö i norra Uppland. Under våren mellan mars till maj var nederbördsmängderna i nivå med flerårsnittet bortsett från i skärgården där Svenska Högarna noterade en torr period som även sträckte sig vidare under hela juni.

Juli var riktigt sommarlik med nästan helt avsaknad av regn ända fram till den 23 juli. Under avslutningen på månaden passerade två rejäla sommaroväder med stora regnmängder. Stockholmsområdet drabbades extra hårt och stationen vid Högdalen uppmätte hela 66,1 mm regn den 29 juli och som mest drygt 18 mm på en timma. Det är ovanligt med dygnsnederbörd över 60 mm och mängden regn som föll vid Högdalen den 29 juli är den högsta noterade

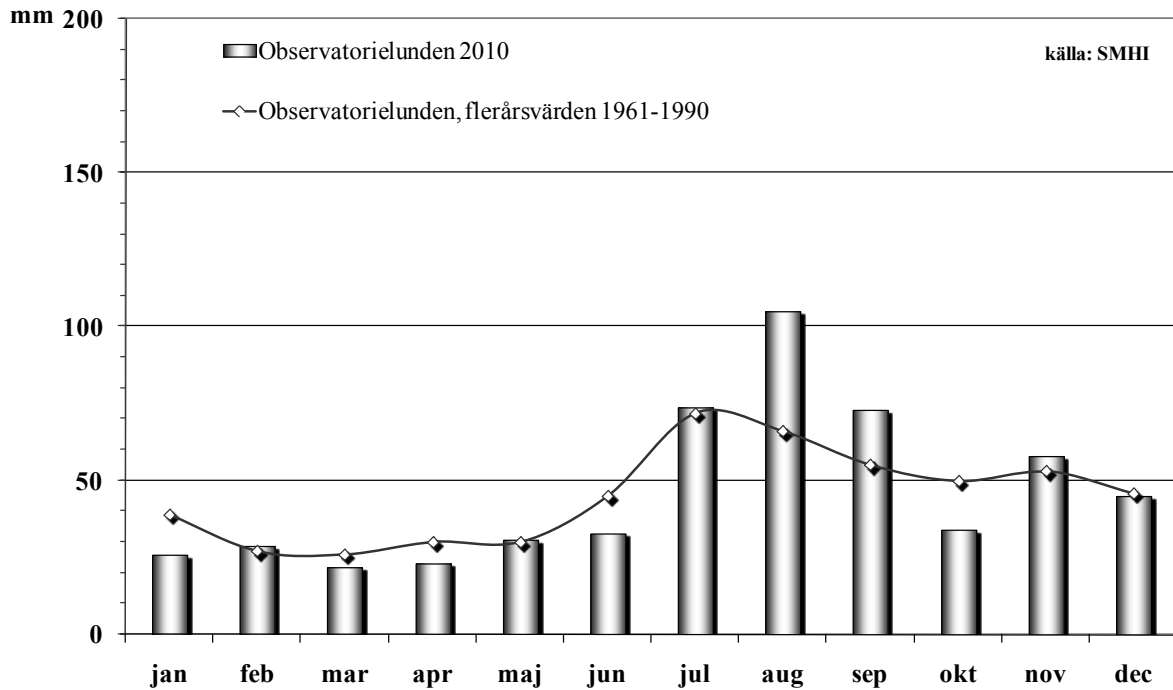
sedan mätningarna startades. Den tidigare högsta noteringen var 40 mm på ett dygn så det slogs rejält. Kan nämnas att samtidigt föll det 25,2 mm på Södermalm i Stockholm vilket visar på stora lokala variationer. Trots den mycket torra inledningen så blev juli nästan normal som månadsnederbörd. I augusti regnade det under hälften av dagarna och ett rejält åskoväder gav större mängder den 7 augusti. Totalt blev augusti året blötaste månad

Flera lågtryck passerade 13-21 september vilket gjorde att månaden hamnade över snittet runt Stockholm, men en bit under i Uppsala län. November och december hade normala mängder nederbörd. Den 24 november började snö falla som låg kvar på marken i hela området. Den rekordkalla avslutningen på året gjorde att snön inte bara låg kvar utan fylldes successivt på under slutet på november och hela december. När året avslutades fanns redan över 30 cm snö i hela området.

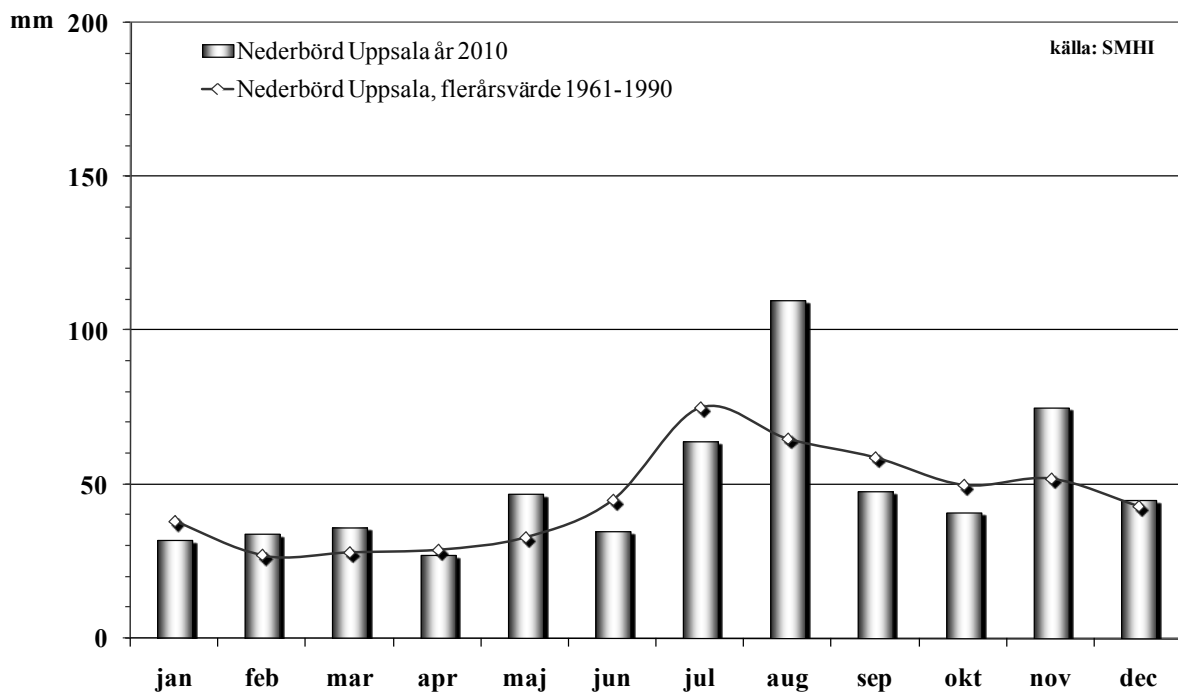
Den totala nederbörden som registrerades av SMHI i Observatorielunden i centrala Stockholm under året var 553 mm, i Uppsala uppmättes 594 mm och på Svenska Högarna 451 mm. Samtliga värden är väldigt nära flerårsnittet.

Nederbörd år 2010 källa SMHI	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	553	105 (aug)	539
Uppsala	594	110 (aug)	544
Svenska Högarna	451	83 (aug)	447

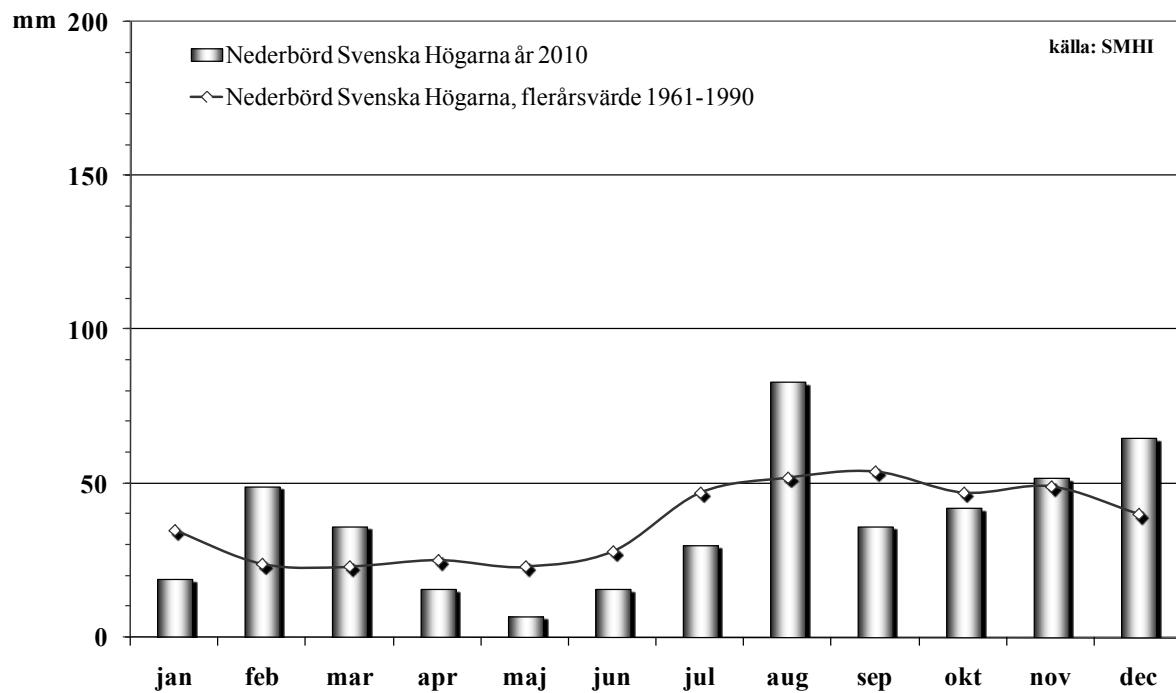
Största nederbördsmängder LvF's stationer år 2010	Högsta dygnvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen	66,1 (29 jul)	18,3 (29 jul)
Norra Malma	35,2 (7 aug)	31,9 (7 aug)
Marsta	35,0 (9 aug)	19,0 (9 aug)



Figur 42. Nederbörd Observatorielunden, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 1961-1990.



Figur 43. Nederbörd Uppsala, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

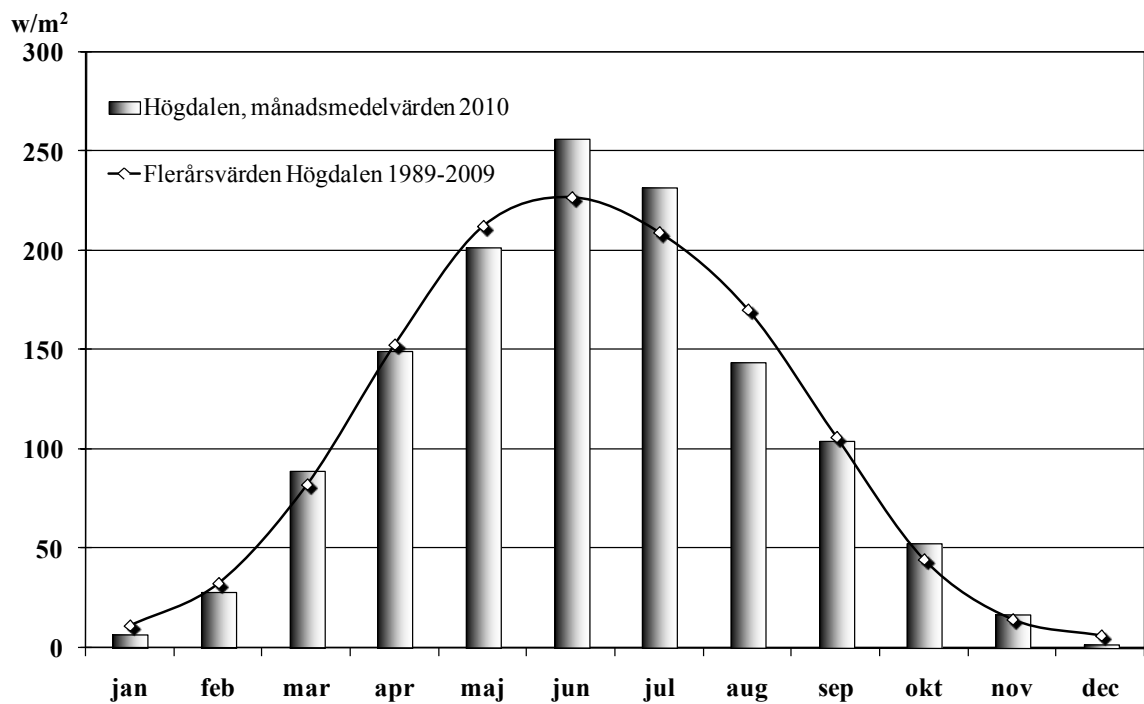


Figur 44. Nederbörd Svenska Högarna, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 1961-1990.

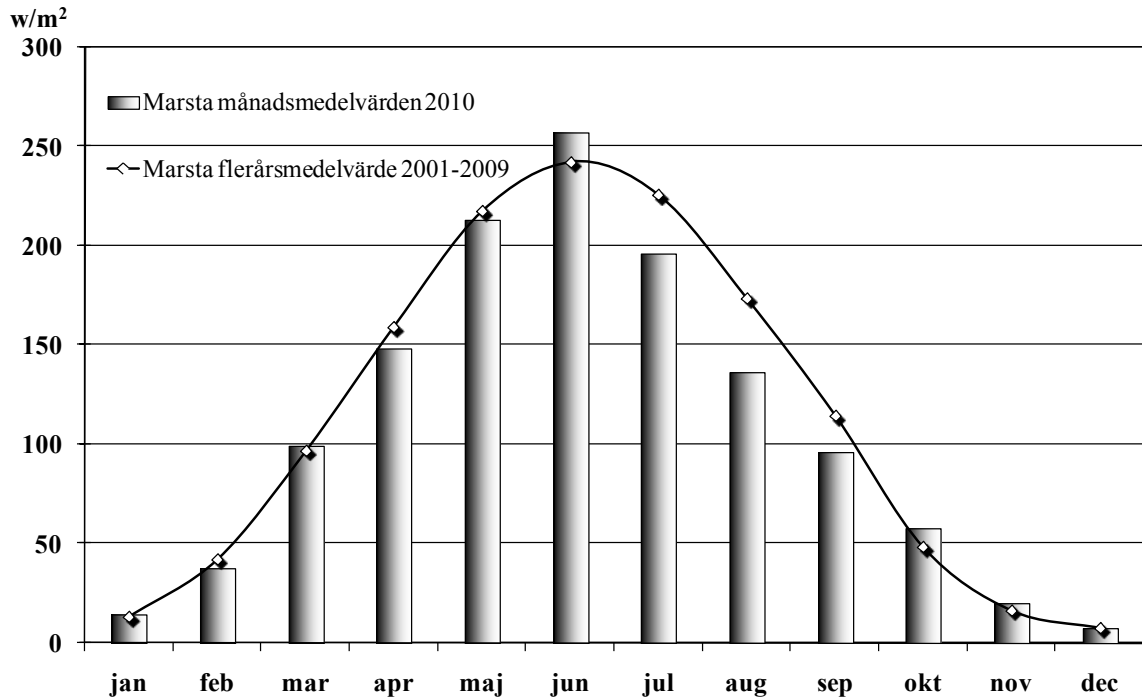
Solinstrålning

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. För flertalet månader låg solinstrålningen under 2010 i nivå med flerårsgenomsnittet.

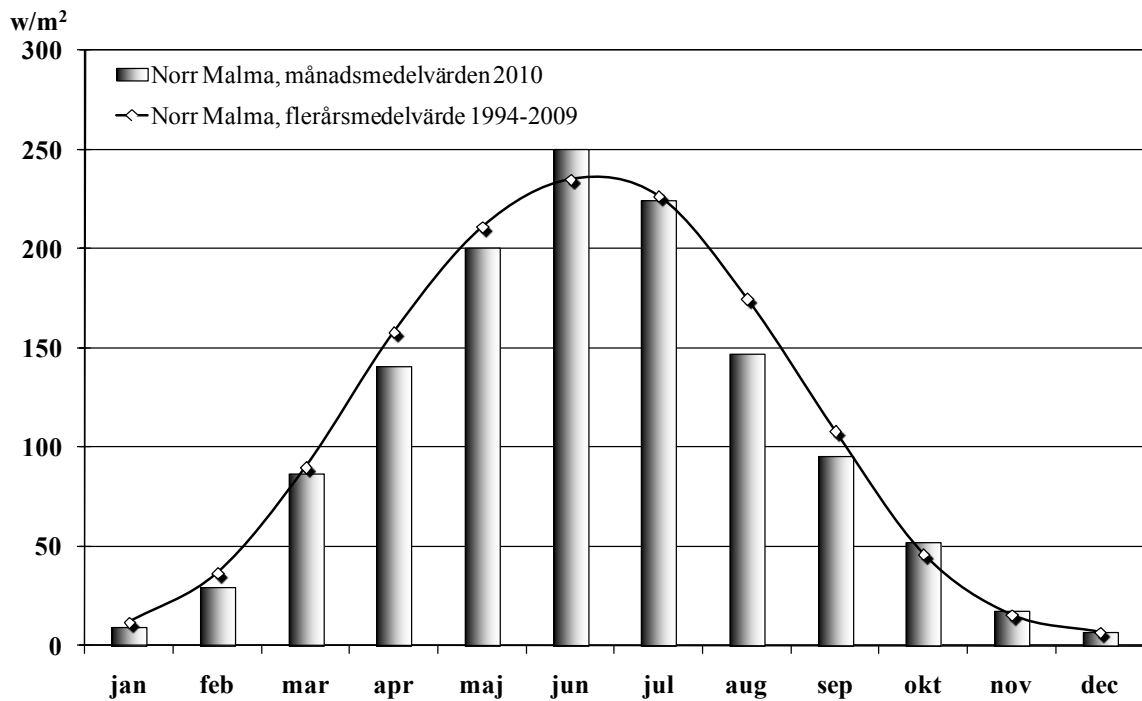
Större avvikelser finns för juni som hade betydligt mer sol än vanligt. För juli skiljde det sig mellan de olika delarna av länen. Vid Högdalen uppmättes mer sol än flerårsnittet, vid Norr Malma i nivå med flerårsnittet och vid Marsta en bra bit under flerårsnittet. Augusti hade mindre sol än flerårsnittet. Hösten och inledningen på vintern var normal.



Figur 45. Solinstrålning Högdalen, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 1989-2009.



Figur 46. Solinstrålning Marsta, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 2001-2009.



Figur 47. Solinstrålning Norr Malma, månadsvärden 2010 jämfört med flerårsvärden 1994-2009.

Bilagor

Bilaga 1 - 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	Mätmetoder i Stockholm Uppsala län	Referensmetod enligt NFS 2010:8
Kväveoxider, NO _x , NO ₂	Kemiluminiscensmetoden (Torkel Knutssongatan, E4/E20 Lilla Essingen, Uppsala, Norr Malma). Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys (Kanaan).	SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av kvävedioxid och kvävemoxid med kemiluminiscens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på kemiluminiscensteknik).
Svaveldioxid, SO ₂	Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys (Torkel Knutssongatan).	SS-EN 1412:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av svaveldioxid med ultraviolet fluorescens" (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på UV-fluorescens-teknik).
Marknära ozon, O ₃	Absorption av ultraviolet ljus (Torkel Knutssongatan, Norr Malma,).	SS-EN 14625:2005 "Utomhusluft - Standardmetod för mätning av koncentrationen av ozon med ultraviolet fotometri".
Bensen, C ₆ H ₆	Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande termisk desorption och GC/FID analys.	Den metod som beskrivs i del 1, 2 och 3 av SS-EN 14662:2005 "Utomhusluft Standardmetod för mätning av bensenkoncentrationer".
Partiklar, PM10	TEOM-instrument - Tapered Element Oscillating Microbalance (Torkel Knutssongatan, E4/E20Lilla Essingen, E4 Häggvik Sollentuna, Kungsgatan Uppsala, Norr Malma, Turingeg Södertälje). Korrigerig till omgivningens tryck och temperatur har skett enligt rekommendationer från Referenslaboratoriet (http://www.itm.su.se/reflab/).	SS-EN 12341:1998 "Air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods".
Partiklar, PM2,5	TEOM-instrument (Torkel Knutssongatan, E4/E20Lilla Essingen, Norr Malma). Korrigerig till omgivningens tryck och temperatur har skett enligt rekommendationer från Referenslaboratoriet (http://www.itm.su.se/reflab/).	SS-EN 14907:2005 "Utomhusluft – Graviimetrisk standardmetod för att bestämma massfraktionen av PM2,5 av svävande partiklar".

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

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

Bilaga 2 - 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 2010
Torkel Knutssonsg	NO ₂	timme	100%
Norr Malma	NO ₂	timme	93%
E4/E20 Lilla Essingen	NO ₂	timme	100%
Kungsgatan Uppsala	NO ₂	timme	100%
Torkel Knutssonsg	NO ₂	dygn	100%
Norr Malma	NO ₂	dygn	92%
E4/E20 Lilla Essingen	NO ₂	dygn	100%
Kungsgatan Uppsala	NO ₂	dygn	99%
Torkel Knutssonsg	O ₃	timme	87%
Norr Malma	O ₃	timme	99%
Torkel Knutssonsg	O ₃	dygn	87%
Norr Malma	O ₃	dygn	98%
Torkel Knutssonsg	PM10	timme	99%
Kungsgatan Uppsala	PM10	timme	99%
Norr Malma	PM10	timme	98%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	timme	99%
Turingegatan Södertälje	PM10	timme	99%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	timme	98%
Torkel Knutssonsg	PM10	dygn	99%
Kungsgatan Uppsala	PM10	dygn	99%
Norr Malma	PM10	dygn	97%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	dygn	98%
Turingegatan Södertälje	PM10	dygn	98%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	dygn	98%
Torkel Knutssonsg	PM2.5	timme	98%
E4/E20 Lilla Essingen	PM2.5	timme	97%
Norr Malma	PM2.5	timme	98%

Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar

Koordinater anges i RT90 2,5 gon V



Torkel Knutssonsgatan

x:1628450

y: 6579386

Höjd ovan mark: 20 m

Typ: urban bakgrund + meteorologi

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.



E4 Häggvik Sollentuna

x:1620166

y: 6593197

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: öppen väg

Placerad på östra sidan om E4:an strax norr om Häggviks trafikplats. Ca 77 900 fordon/dygn.



Turingegatan Södertälje

x: 1603769

y: 6565541

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: gaturum med enkelsidig bebyggelse.

Placerad på Turingegatan. Ca 31 000 fordon/dygn



Kungsgatan Uppsala

x: 1602934

y: 6639213

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: mätning i gatunivå i gaturum med dubbelsidig bebyggelse på Kungsgatan i Uppsala innerstad. Ca 14 000 fordon/dygn



E4/E20 Lilla Essingen

x: 1625195

y: 6580367

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: öppen väg/gatunivå

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



Norr Malma

x: 1658460

y: 6638145

Höjd ovan mark: Vädermast 24 m

Luftföroreningar mäts 3 m över mark

Typ: regional bakgrund + 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

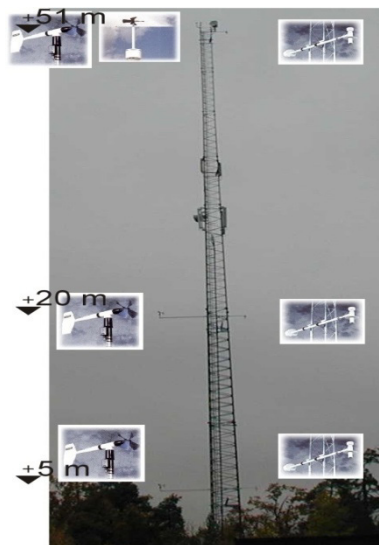
x: 1599643

y: 6646533

Höjd ovan mark: 24 m

Typ: meteorologi

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



Högdalen

x: 1630473

y: 6573514

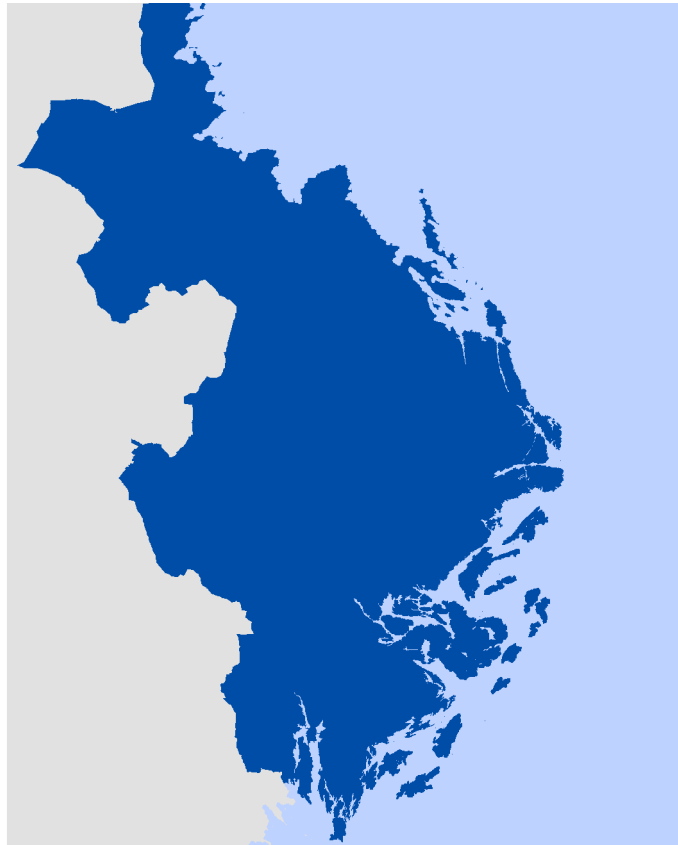
Höjd ovan mark: 50 m

Typ: meteorologi

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

Bilaga 4 – Hälsö- och miljöpåverkan samt källor

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 Inklusiv benso(a)pyren	Cancer.	Bidrar till ozonbildning Upplagring i mark och sediment.	Vägrafik Sjöfart
Tungmetaller (i miljö kvalitetsnormerna ingår bly, kadmium, arsenik och nickel)	Exempel: Pb: Nervskador, blodbrist, nedsatt njurfunktion Cd: benskörhet Ni: allergi, skador på luftvägar, cancer	Giftiga för växter och djur.	Vägrafik Energiproduktion Sjöfart Arbetsmaskiner



Stockholms- och Uppsala Läns Luftvårdsförbund är en ideell förening. Medlemmar är 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.



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