

Luftkvalitet i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandvikens kommuner

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSE MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2009



Innehållsförteckning

Förord.....	3
Sammanfattning	4
Abstract	6
Inledning.....	9
Luftföroreningar	12
Kväveoxider NO _x och kvävedioxid NO ₂	12
Partiklar, PM10	19
Partiklar PM2.5	27
Svaveldioxid SO ₂	31
Marknära ozon O ₃	35
Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft	41
Meteorologi	43
Lufttryck.....	44
Temperatur	45
Vindriktning	50
Vindhastighet	53
Nederbörd.....	56
Bilagor.....	60
Bilaga 1 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet	60
Bilaga 2 - Datafångst för mätserierna för luftföroreningar	61
Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar.....	62
Bilaga 4 – Hälso- och miljöpåverkan samt källor	65

Förord

I denna rapport redovisas 2009 års mätdata från Stockholms och Uppsala Läns Luftvårdsförbunds (LVF) program för luftföroreningar och meteorologi. Mätresultaten har tagits fram av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm. SLB-analys är operatör för luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö.

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

Rapporten har sammanställts av Boel Lövenheim och Michael Norman.

Rapporten har granskats av:
Malin Ekman och Christer Johansson

Uppdragsnummer:	201001
Daterad:	2010-03-31
Kontaktperson:	Boel Lövenheim, 08-508 28 955
Status:	Granskad



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2009 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 gatunivå i Sollentuna, Södertälje, Uppsala och vid E4/E20 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 – normal temperatur, rekordtorr april, låg vindhastighet och färre timmar med sydvästvindar

År 2009 var ett år med i stort sett normala meteorologiska förhållanden. Temperaturer låg nära flerårsgenomsnittet och årsnederbörden var normal. Inledningen av året hade temperaturer något under det normala. April var en mycket varm månad med rekordlite regn. Även maj blev något varmare än vanligt. Sommaren bjöd på en kall inledning med mycket regn i juni och juli. Början av augusti blev dock solig och varm. Hösten var lite omkastad då oktober var rejält kylig men november mild. Sett över hela året var det mindre sydvästvindar än vanligt vilka ersattes av mer ostliga vindar. Vindhastigheten i länen var låg jämfört med flerårsgenomsnittet och ett av åren med lägst vindhastigheter sedan mätningarna startades.

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

Halterna av kvävedioxid år 2009 var något högre än föregående år men lägre än fem-årsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa har klarats år 2009 i urban och regional bakgrundsluft. I Gävle och Sandviken visar tidigare mätningar samt beräkningar att miljö kvalitetsnormen klaras. På Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 Lilla Essingen har normen överträts. Överträdelserna beror på lokala utsläpp från vägtrafiken. 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 neråtgående trend.

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

Halten partiklar var under år 2009 lägre än föregående år och lägre än fem-årsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa har klarats år 2009 i urban och regional bakgrundsluft. I Gävle och Sandviken visar tidigare mätningar samt beräkningar att miljö kvalitetsnormen klaras. I gatunivå är normen överträdd vid E4/E20 Lilla Essingen, på Turingegatan i Södertälje samt på Kungsgatan i Uppsala. Överträdelserna beror på lokala bidrag från vägtrafiken. Antal dygnsöverskridande skedde främst under mars och april. April 2009 var rekordtorr vilket bidrog till ett stort antal dygnsvärden över 50 µg/m³ denna månad då vägbanorna var torra och dubbdäck fortfarande användes. Det nationella miljömålet överskreds på samtliga stationer i gatunivå. Den långsiktiga trenden i urban bakgrundsluft visar att halterna av PM₁₀ har minskat något sedan mätningarna startade år 1994.

Partiklar, PM_{2.5} – nationella miljömålen klaras i urban och regional bakgrundsluft och i gatunivå

Halterna år 2009 var lägre än föregående år och lägre än femårsmedelvärdet. Det nationella miljömålet, delmål för partiklar PM_{2.5}, klarades år 2009. Halten i urban bakgrund har i stort sett varit 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 och därmed minskad intransport av främst av de mindre partiklarna i fraktionen PM_{2.5}.

Svaveldioxid, SO₂ – miljö kvalitetsnormen klaras med god marginal

Halten år 2009 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 på grund av minskade utsläpp.

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

Halterna år 2009 var lägre än föregående år och lägre än femårsmedelvärdet. Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa, som ska eftersträvas att nås till år 2010, överskreds år 2009 i urban och regionala bakgrund. Miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet klarades på samtliga stationer. Det nationella miljömålet överskreds. Sedan 90-talet har mätningarna visat på en uppåtgående trend. De senaste åren har dock halten varit något lägre.

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 länen.

Bensen, C₆H₆ – miljö kvalitetsnormen är uppfyllt med god marginal

Miljö kvalitetsnormen för skydd av människors hälsa är uppfyllt 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. Miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal i länen.

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 Stockholm and Uppsala county air pollution association for the year 2009. The measurement program includes stations at roof-top sites (ca 20 m above ground in urban areas) and rural background. The concentrations measured at the roof-top site of Torkel Knutsson street in central Stockholm are representative of the urban background levels. The station at Norr Malma in Norrtälje represent the regional background levels in the counties. This report also present results from some kerb-side stations in Sollentuna, Södertälje, Uppsala and also close to the Essingeleden bypass (motorway, E4/E20) on the island Lilla Essingen in Stockholm.

Meteorology - normal temperature, unusually dry April, very low wind speeds and fewer hours with southwest winds

The year 2009 was a year of basically normal meteorological conditions, i. e. values were close to the long term mean values. Annual temperatures and precipitation amount were close to the long term mean values. In the beginning of the year, temperatures were slightly below normal. April was a very warm month with low precipitation. Also May was slightly warmer than usual. The summer was cold in the beginning and a lot of rain fell in June and July. Early August, however, was sunny and warm. October was considerably colder but followed by a mild November. Over the whole year, it was lower than normal westerly winds, but higher easterly winds. Wind velocities in the counties were low compared to the long term average, with the lowest wind speeds since the measurements started.

Nitrogen dioxide, NO₂ – levels below air quality limit values in urban and regional background air but exceedances at street level

Concentrations of nitrogen dioxide in 2009 were slightly higher than the previous year but lower than the five year annual average. The environmental air quality limit values (AQL) for protection of human health was not exceeded in urban and regional background air. Previous measurements and calculations show that the AQL was achieved in Gävle and Sandviken. But levels exceeded the AQL on Kungsgatan in Uppsala and adjacent to E4/E20 on Lilla Essingen in Stockholm. The violation is mainly due to local emissions from road traffic. 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 show a downward trend.

Particulate Matter, PM₁₀ - Environmental AQL is exceeded at street stations, but achieved in urban and regional background air

The concentrations of particles (PM₁₀) were, in 2009, lower than the previous year and also compared to the five year average. Environmental AQL for protection of human health has been achieved in urban and regional background air, and also in Gävle and Sandviken, as shown by previous measurements and calculations. For kerb-side stations, the norm violated at the E4/E20 Lilla Essingen, on Turingegatan in Södertälje and on Kungsgatan in Uppsala. The local contribution from road traffic is the main reason for the high concentrations. Most exceedances occurred during March and April. April 2009 was

unusually dry and this contributed to a large number of daily values above $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ due to the dry road surfaces, and use of studded tires. The national environmental target was exceeded at all stations at street level. The long-term trend in urban background air shows that the levels of PM10 has declined slightly since measurements began in 1994.

Particles, PM2.5 - national environmental objectives explained in urban and regional background air and at street level

Levels in 2009 were lower than the previous year and below the five year average. The national environmental target for PM2.5, was achieved. Urban background concentrations has largely remained unchanged during the years 2000 to 2006. Since 2006, the levels declined in both urban and regional background. Part of the improvement can be explained by the reduction of European emissions and thus reduced long-range transport of all of the smaller particles in the PM2.5 fraction.

Sulfur dioxide, SO₂ - AQL accomplished with large margin

SO₂ concentrations are 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 decreased significantly due to reduced emissions.

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

Levels in 2009 were lower than the previous year and below the five year average. Environmental AQL for protection of human health, to be achieved by 2010, was exceeded in 2009 in urban and regional background. Environmental AQL for protection of vegetation was achieved at all stations. The national environmental target was exceeded. Since the 90s, the measurements showed an upward trend. In recent years, however, the levels were slightly lower.

Lead, Pb - AQL accomplished with a good 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 county.

Benzene, C₆H₆ - AQL is met with good margin

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

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

The AQL of BaP for protection of human health is resolved measurements in Stockholm. A survey in 2008 shows 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 - mapping shows that the EQS resolved

As previously shown in measurements in Stockholm, the AQL of As, Cd and Ni for protection of human health is achieved. A survey in 2008 shows that the concentrations are 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 2009 års mätdata från luftvårdsförbundets program för luftföroreningar och meteorologi. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med 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 hemsida finns även mer information om systemet och möjlighet att titta på eller ladda ner mätdata, www.slb.nu/lvf/.

Miljökvalitetsnormer och nationella miljömål för luft

Miljökvalitetsnormer 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 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 närmat sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till praktiska möjligheter att uppnå normerna.

Miljökvalitetsnormer anger föroreningsnivåer som inte får eller inte bör överskridas.

Inom luftområdet finns miljökvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10), bly, bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren (SFS 2001:527, senast uppdaterad SFS 2009:684).

Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft med undantag av arbetsplatser och väg- och tunnelbanetunnlar.

För partiklar PM2.5 finns ett luftkvalitetsdirektiv inom EU (2008/50/EG) som förväntas införas i svensk lagstiftning under år 2010.

Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft, (NFS 2007:7), innehåller föreskrifter gällande mätning, beräkning, redovisning och rapportering av mätresultat för den kontroll som ska genomföras. Ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna ligger för de flesta miljökvalitetsnormer på kommunerna. Kontrollen 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). Miljömål 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 i taknivå (20 m), som mäts 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. Dessa bekostas av den kommun där stationen är placerad, alternativt av väghållaren, och redovisning av mätresultaten samordnas via Luftvårdsförbundet.

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 2009, SLB 3:2010.

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 2009.

Mätstationer	NO _x , NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10	PM2.5	Temp	Vind	Solinstrålning	Luftfuktighet	Nederbörd
Torkel Knutssonsg 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 (Vägverket)	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

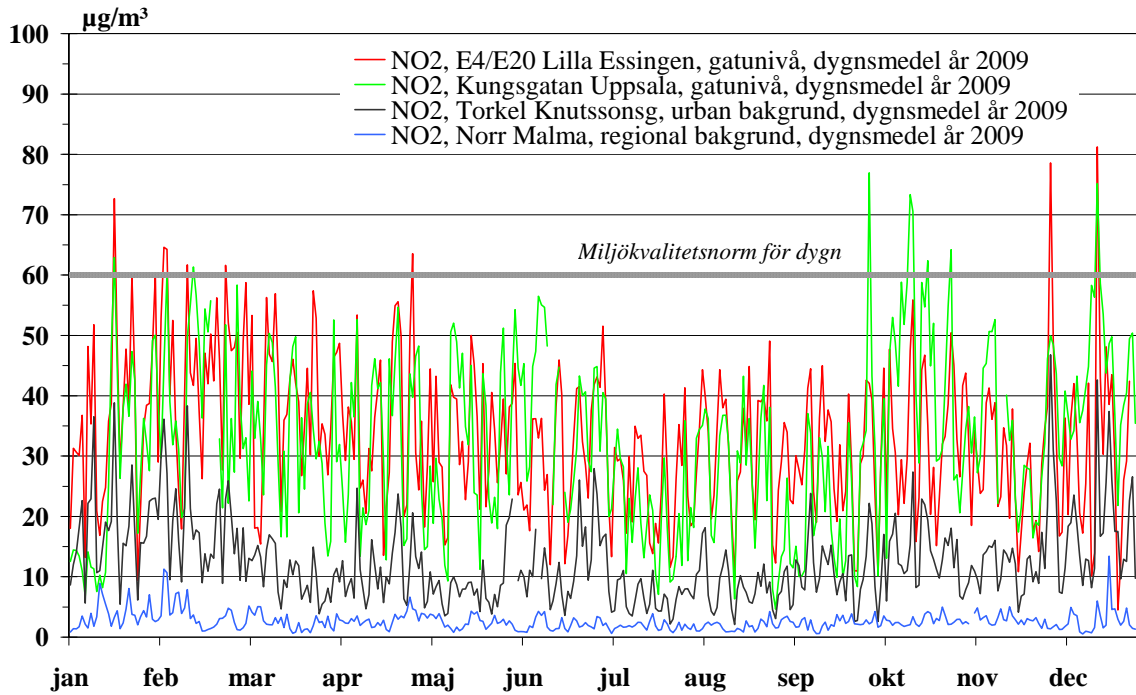
Vägtrafiken ger det största bidraget till halterna av kvävedioxid i regionen. Mätningar utförs i taknivå på Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad och representerar den urbana bakgrundshalten i regionen. Vid Norr Malma, nordväst om Norrtälje tätort mäts halten i regional bakgrund. Mätningar sker även i gatunivå intill E4/E20 vid Lilla Essingen och sedan januari år 2009 på

Kungsgatan i Uppsala. Kvävedioxid mäts i gatunivå på flera platser i Stockholms innerstad och resultaten för dessa redovisas i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport för 2009, SLB 3:2010

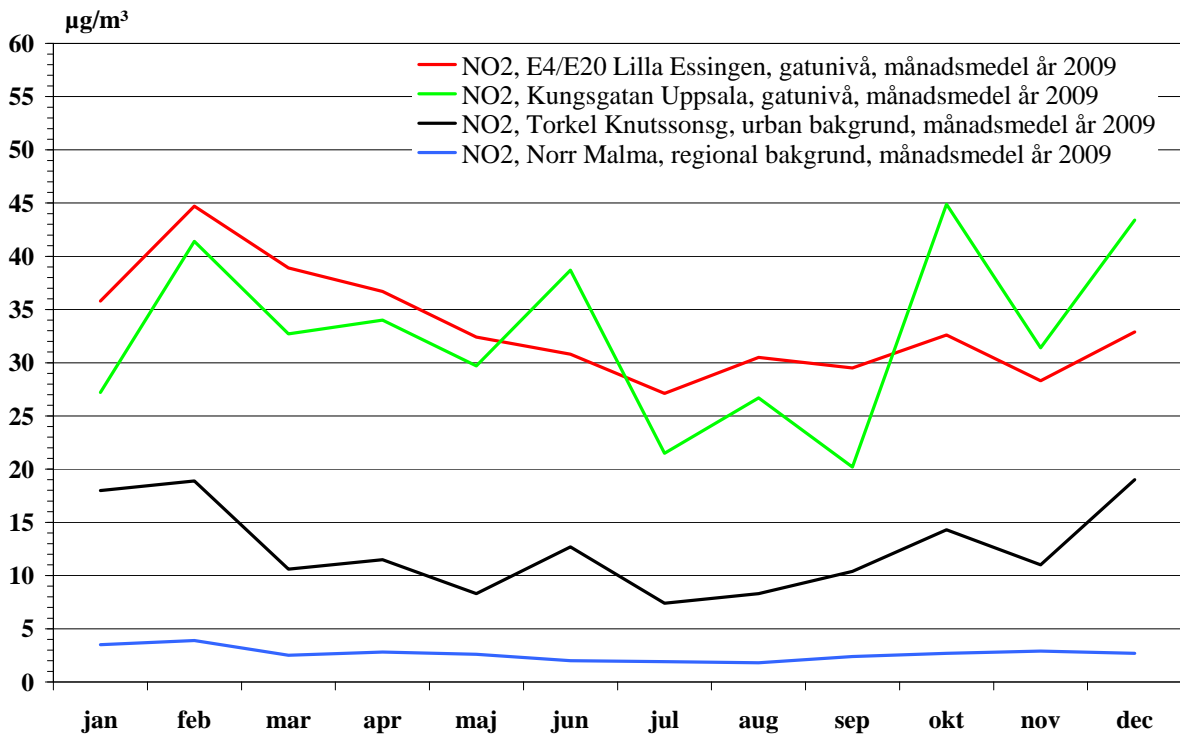
Halterna av kvävedioxid år 2009 var något högre än föregående år men lägre än femårsmedelvärdet.

Kvävedioxid år 2009 (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	13	3	33	33
Högsta dygnsmedelvärde	47 (2 dec)	13 (22 dec)	81 (18 dec)	77 (1 okt)
98-percentil dygnsmedelvärde	30	7	60	60
Högsta timmedelvärde	79 (9 jan)	39 (22 dec)	133 (10 feb)	136 (16 april)
98-percentil timmedelvärde	43	9	82	86

Kvävedioxid 5-års medelvärde 2005-2009 (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)
Periodmedelvärde 5 år	14	3	34
98-percentil dygnsmedelvärde	33	9	64
98-percentil timmedelvärde	46	11	83



Figur 1. Kvävedioxid, dygnsmedelvärden år 2009.



Figur 2. Kvävedioxid, månadsmedelvärden år 2009

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 är överträdd (inte uppfylld) om ett eller flera av normvärdena är överskridna samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sistnämnda har mätresultatet för år 2009 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 har klarats år 2009 i urban och regional bakgrundsluft. På Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 Lilla Essingen har normen överträts. Överträdelser beror på lokala utsläpp från trafiken.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2009. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen klaras.

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	13	3	33	33

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	113	116
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0	9	9

*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	16	3

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 både års- och timmedelvärdet.

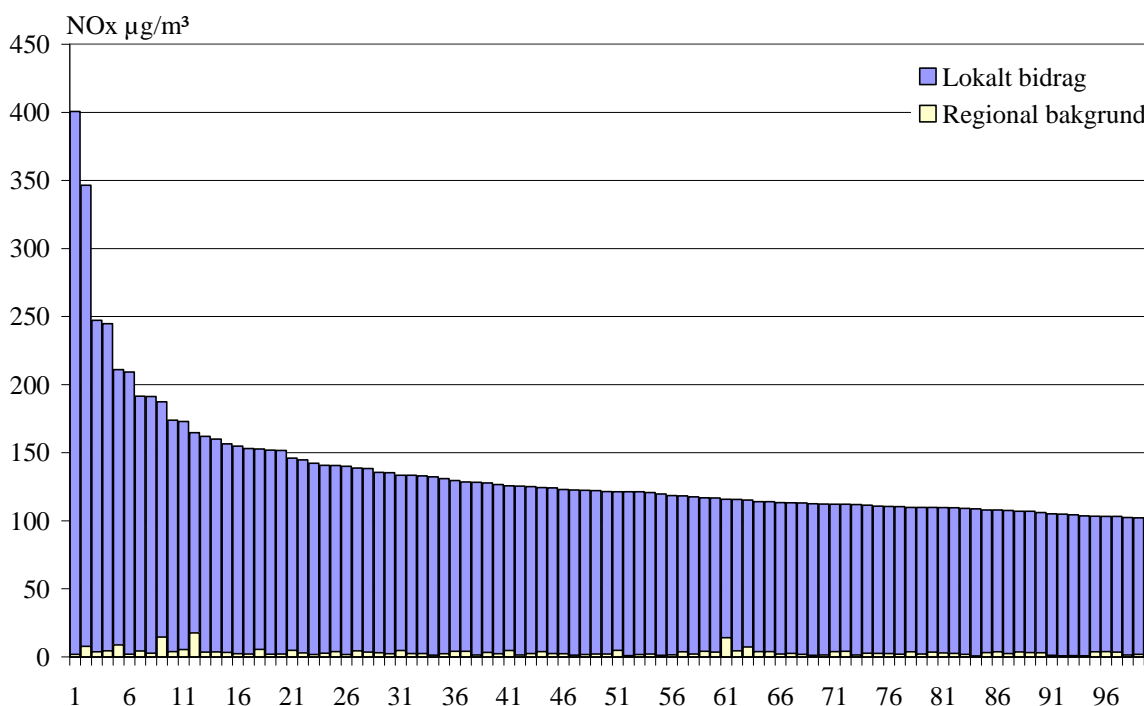
Nationellt miljömål kvävedioxid (µg/m ³), ska i huvudsak underskidas år 2010	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal timmar över delmålets värde:			
			Torkel Knutssonsg urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå	Kungsgatan, Uppsala gatunivå
60	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år	30	0	896	1122
			Årsmedelvärde µg/m ³			
20	år	Värdet får inte överskidas	13	3	33	33

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

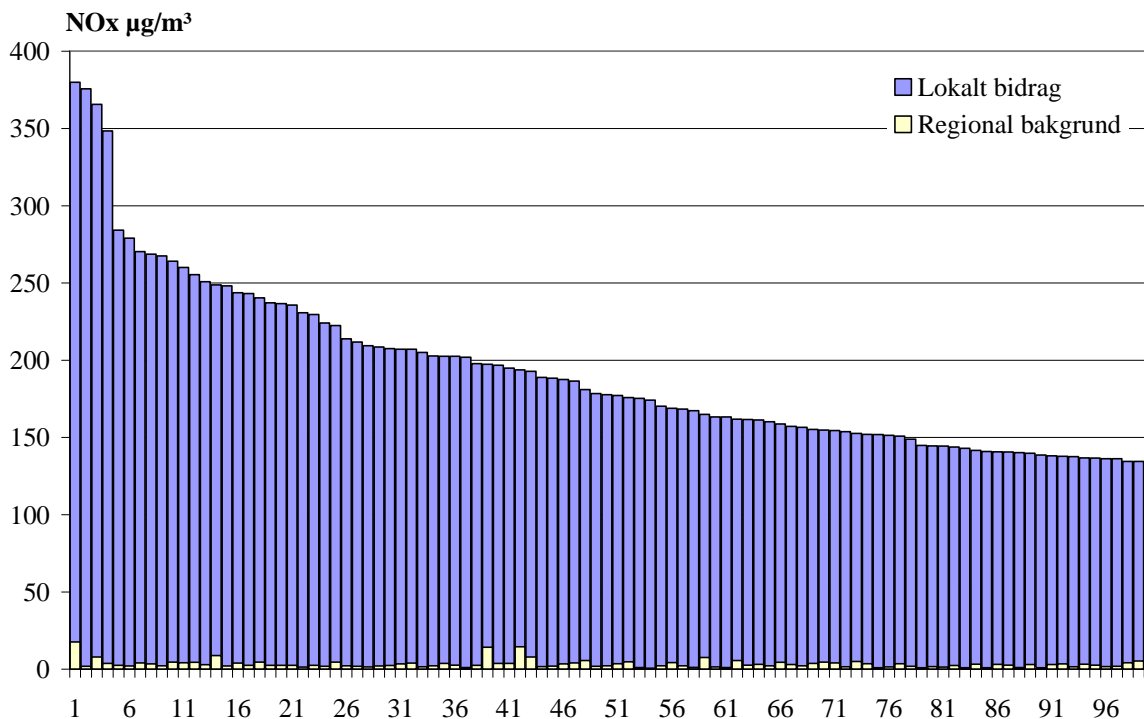
Hur stor del av de uppmätta halterna som orsakas av lokala utsläpp kan beräknas genom att jämföra de lokala halterna med den regionala bakgrundshalten under samma period. Då det sker en kemisk omvandling av NO till NO₂ i luften är det mer representativt att göra jämförelsen för total mängd kväveoxider,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

Det största bidraget till kvävedioxider vid stationerna kommer från lokala utsläpp från vägtrafiken, vilket framgår tydligt av figurerna

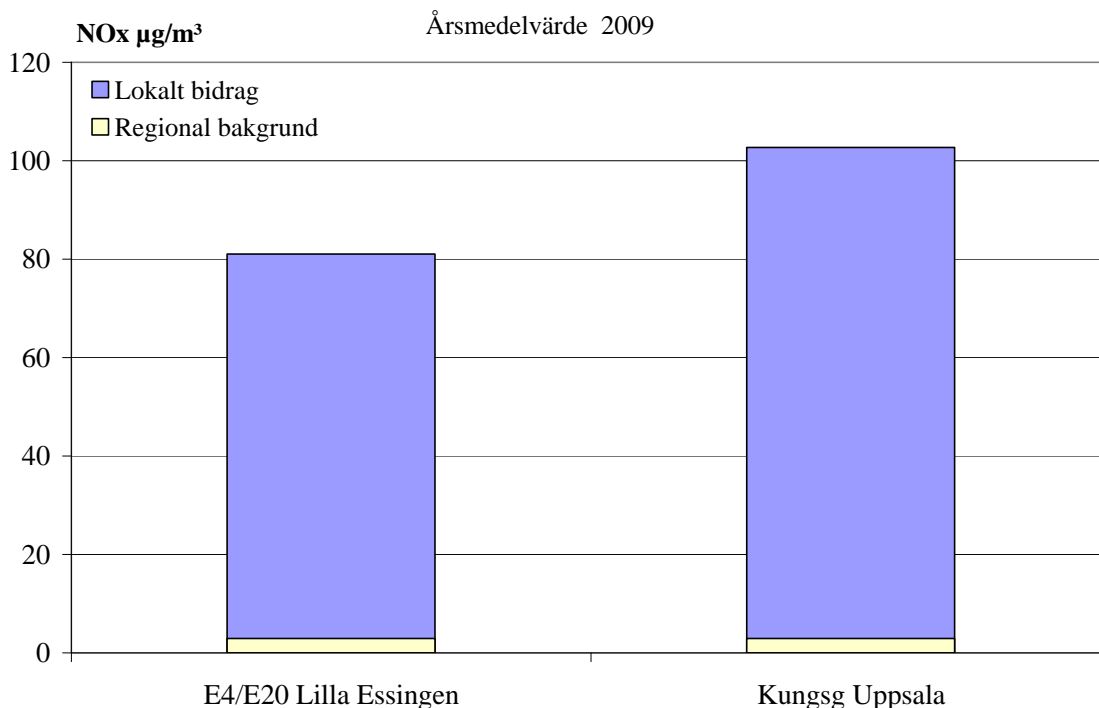
nedan. Av årsmedelvärdet för NO_x på 81 µg/m³ vid E4/E20 Lilla Essingen och 103 µg/m³ på Kungsgatan i Uppsala, är endast ca 3 µg/m³ från den regionala bakgrundshalten. Resten orsakas av lokala utsläpp från trafiken. Vid sortering efter de 100 dygn med de högsta halterna är det tydligt att det är det lokala bidraget som ökar 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 bidrag 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 2009.



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 2009.



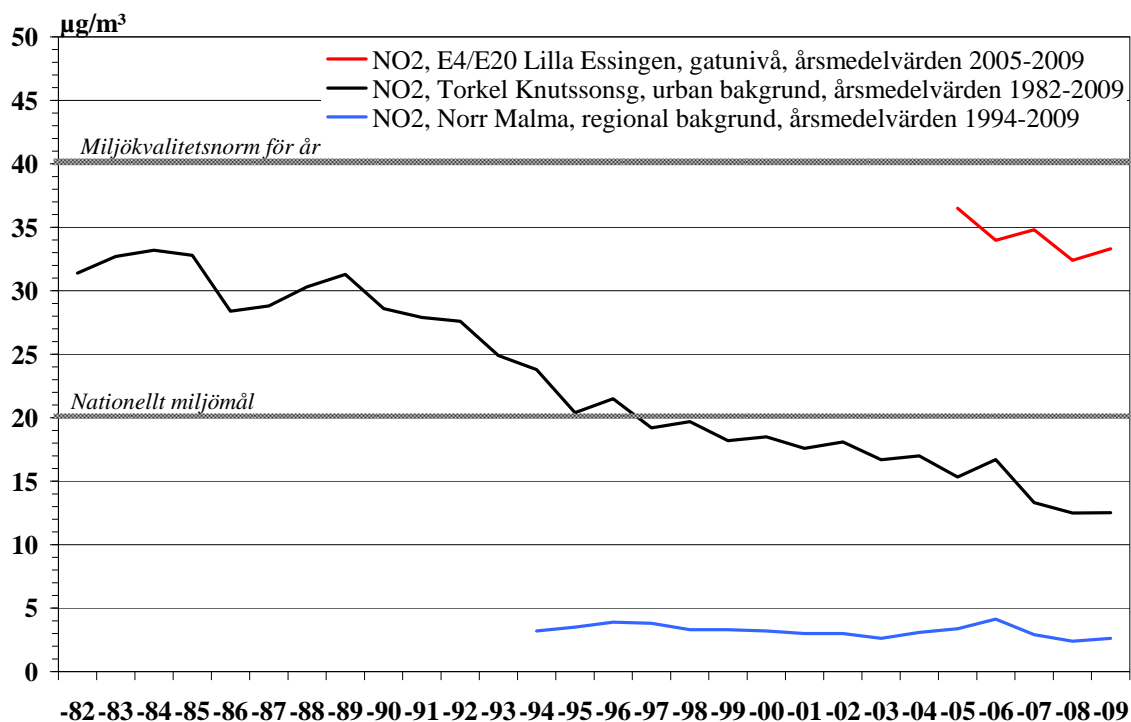
Figur 5 Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet av kväveoxider vid mätstationen E4/E20 Lilla Essingen och Kungsgatan i Uppsala år 2009.

Trend av kvävedioxid

Den långsiktiga trenden i urban bakgrunds-
luft 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.

I den regionala bakgrundsluften visar
mätningar sedan 1994 att årsmedelhalten av
kvävedioxid har minskat med ca 1 µg/m³. En
del av förbättringen kan förklaras av minskade
halter av den luft som transporteras in till
regionen.



Figur 6. Trend för kvävedioxid, årsmedelvärden 1982-2009.

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. Av den totala halten partiklar, PM10, i länen står uppvirvling av grova partiklar och intransport av fina partiklar för det största bidraget.

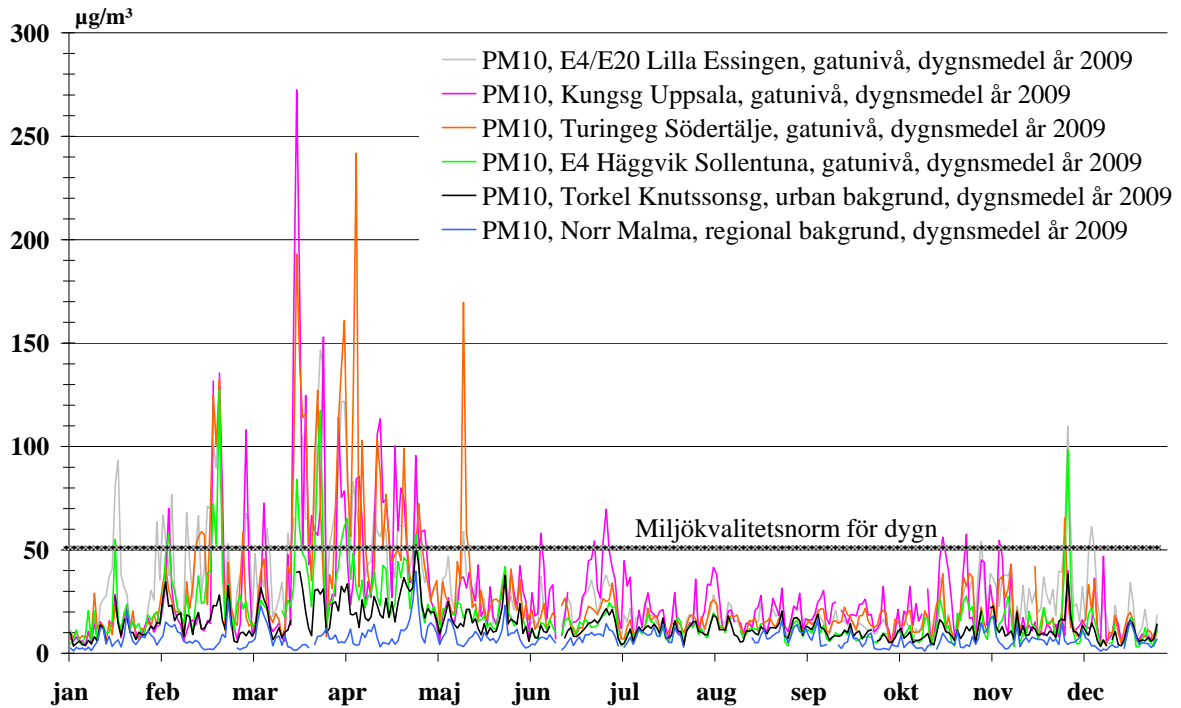
Partiklar mäts i gatunivå samt i urban och regional bakgrund.

Halten partiklar var under år 2009 lägre än föregående år och lägre än femårsmedelvärdet. Under mars och april uppmättes de högsta värdena då vägbanorna hade torkat upp och dubbdäck fortfarande användes.

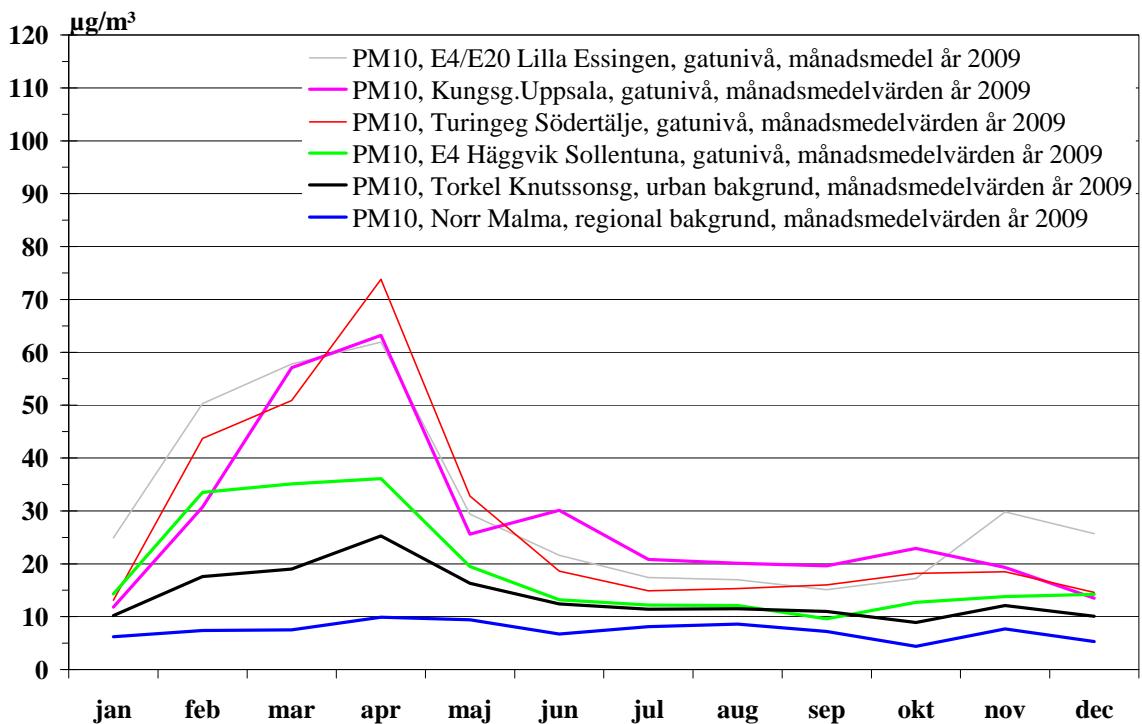
PM10 år 2009	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund, ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma regional bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Turingegatan Södertälje gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kungsgatan, Uppsala gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	14	7	30	27	19	28
Högsta timmedelvärde	112 (28 april)	64 (27 maj)	543 (27 mars)	927 ¹ (13 maj)	340 (20 feb)	695 (17 mars)
Högsta dygnsmedelvärde	52 (27 april)	40 (27 april)	147 (26 mars)	242 (7 april)	127 (20 feb)	272 (18 mars)
90-percentil dygnsmedelvärde	24	13	61	53	36	57

1) Gatusopning

PM10 5-års medelvärde 2005-2009	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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	15	9	32
90-percentil dygnsmedelvärde	27	16	64



Figur 7. PM10 dygnsmedelvärden år 2009.



Figur 8. PM10 månadsmedelvärden år 2009.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för PM10

För partiklar, PM10, finns en nationell miljökvalitetsnorm. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Miljökvalitetsnormen är överträdd (inte uppfylld) om ett eller båda normvärdena är överskridna samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2009 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren och den rådande trenden.

Miljökvalitetsnormen för årsmedelvärdet av PM10 har klarats på samtliga stationer år 2009. I gatunivå på Turingegatan i Södertälje, på Kungsgatan i Uppsala och vid E4/E20 Lilla Essingen överskrids normen för

dygnsmedelvärdet och miljökvalitetsnormen för PM10 är överträdd. Antal dygnsöverskridande skedde främst under mars och april. April 2009 var rekordtorr vilket bidrog till ett stort antal dygnsvärden över 50 µg/m³ denna månad då vägbanorna var torra och dubbdäck fortfarande användes.

I Gävle och Sandviken har inga mätningar skett under 2009. Tidigare mätningar samt beräkningar visar dock att miljökvalitetsnormen klaras.

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

Miljö-kvalitets norm PM10 år 2009 (µg/m ³)	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Turingeg Södertälje gatunivå (µg/m ³)	E4 Häggvik Sollen-tuna gatunivå (µg/m ³)	Kungs-gatan , Uppsala gatunivå (µg/m ³)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	14	7	30	27	19	28

Antal dygn över miljökvalitetsnormens värde:								
Miljö-kvalitets norm PM10 år 2009 (µg/m ³)	Medel-värdes-tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Turingeg Södertälje gatunivå (µg/m ³)	E4 Häggvik Sollen-tuna gatunivå (µg/m ³)	Kungs-gatan , Uppsala gatunivå (µg/m ³)
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	1	0	55	43	15	43

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.

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 Södertälje, gatunivå	E4 Häggvik Sollentuna gatunivå	Kungsgatan Uppsala gatunivå
35	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	7	1	100	74	39	82
			Årsmedelvärde µg/m ³					
20	1 år	Värdet får inte överskridas	14	7	30	27	19	28

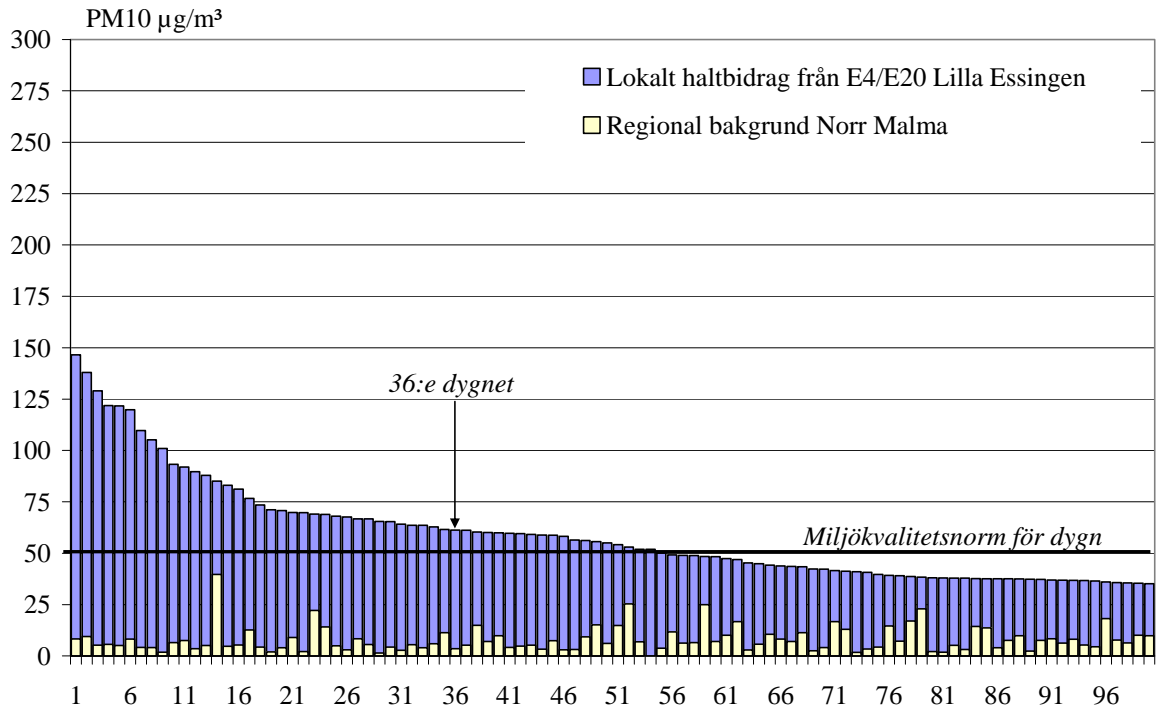
Fördelningen av regionalt och lokalt bidrag av PM10 vid mätstationerna

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.

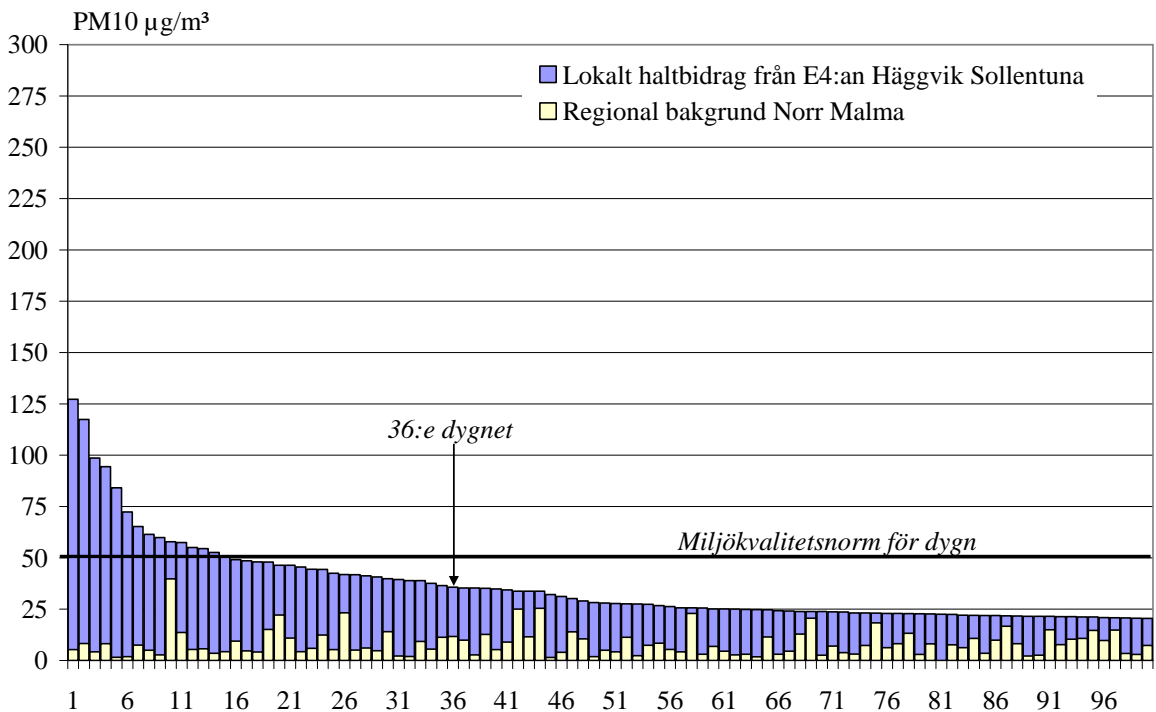
I figurerna nedan visas hur stor del av de uppmätta PM10-halterna som orsakas av den regionala bakgrunden. Vid de flesta stationerna är det lokala bidraget från trafiken betydligt större än den regionala bakgrunden för de 100 värsta dygnen under år 2009. Endast under

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.

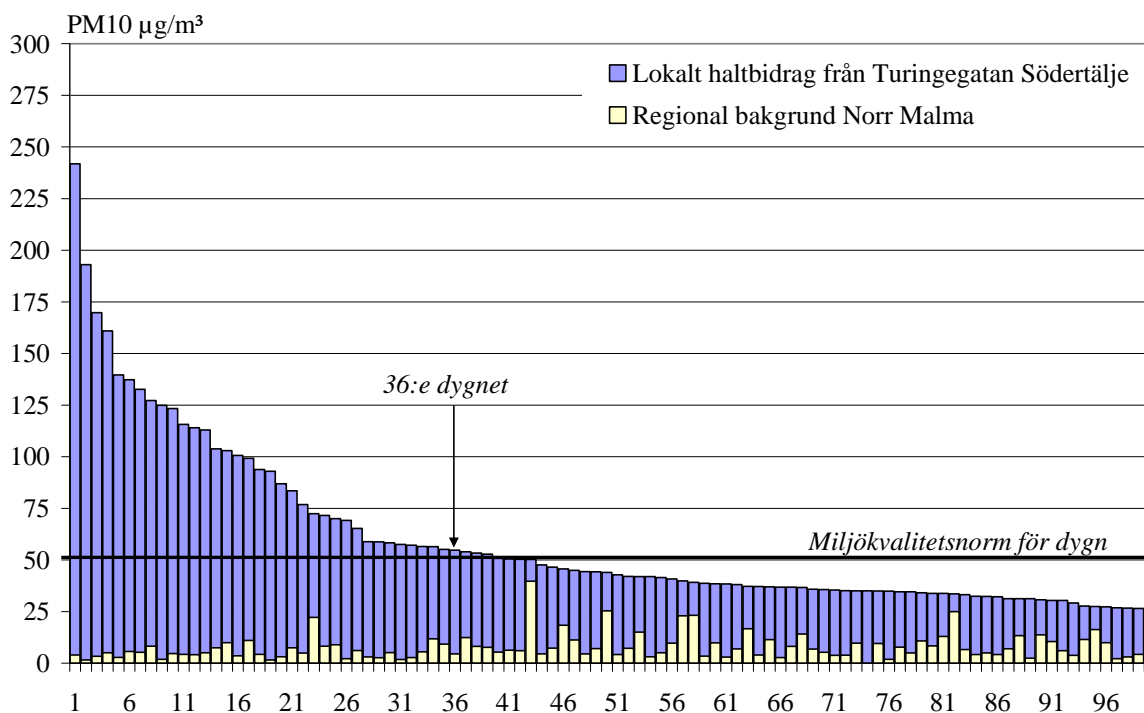
Motsvarande fördelning för årsmedelvärdet visar att det lokala bidraget är mindre sett över hela året, men fortfarande större än den regionala bakgrunden.



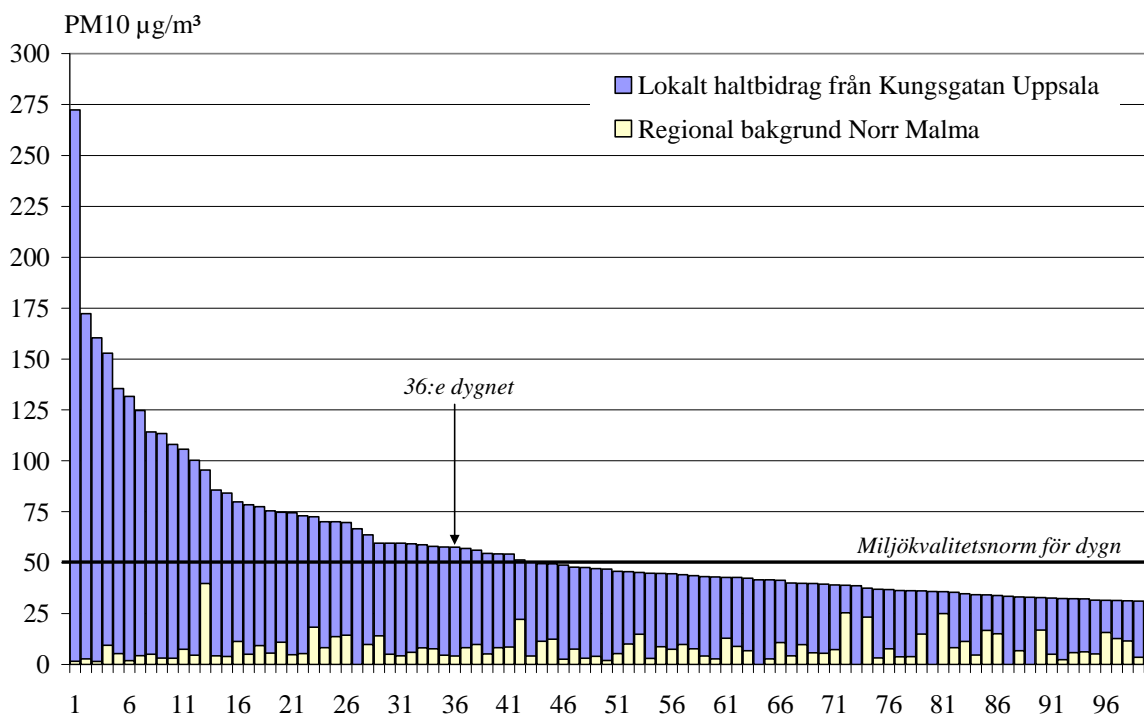
Figur 9. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen Lilla Essingen. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter på Lilla Essingen var som högst under 2009.



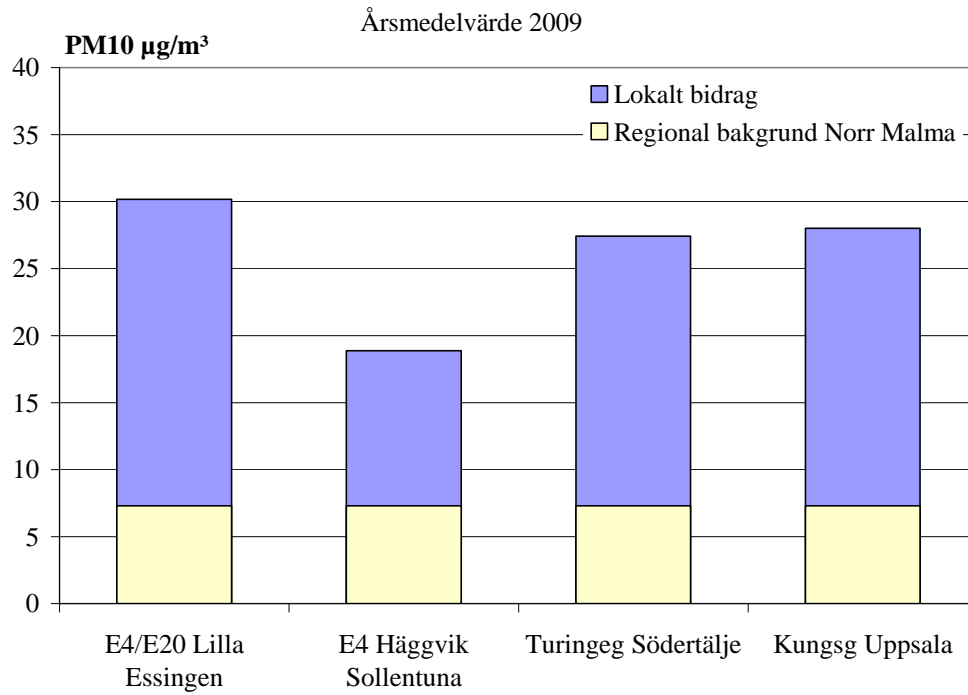
Figur 10. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt som dygnsmedelvärde vid mätstationen E4:an Häggvik i Sollentuna. Diagrammet visar fördelningen vid de 100 dyggen där uppmätta PM10-halter vid E4:an Häggvik var som högst under 2009.



Figur 11. 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 2009.



Figur 12. 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 2009.



Figur 13. Fördelningen av lokalt haltbidrag och regional bakgrundshalt av årsmedelvärdet för PM10 år 2009.

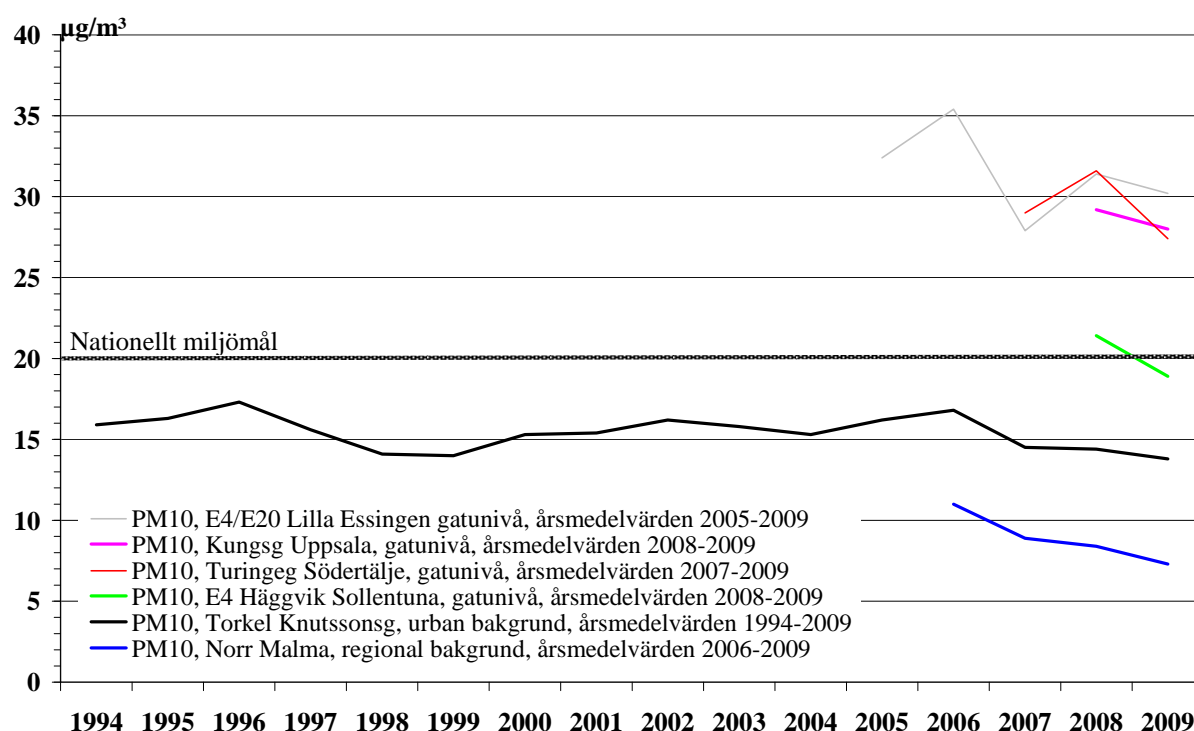
Trend av PM10

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

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

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

Vid E4/E20 Lilla Essingen utfördes under
2007 försök med dammbindning för att minska
PM10-halterna vilket påverkar årsmedelvärdet
för 2007.



Figur 14. PM10 trend årsmedelvärden 1994-2009.

Partiklar PM2.5

Partiklar mindre än 2,5 µm, PM2.5, mäts i urban och regional bakgrundsmiljö. Partiklar i gatunivå mäts intill E4/E20 på Lilla Essingen.

Halterna år 2009 var lägre än föregående år och lägre än femårsmedelvärdet.

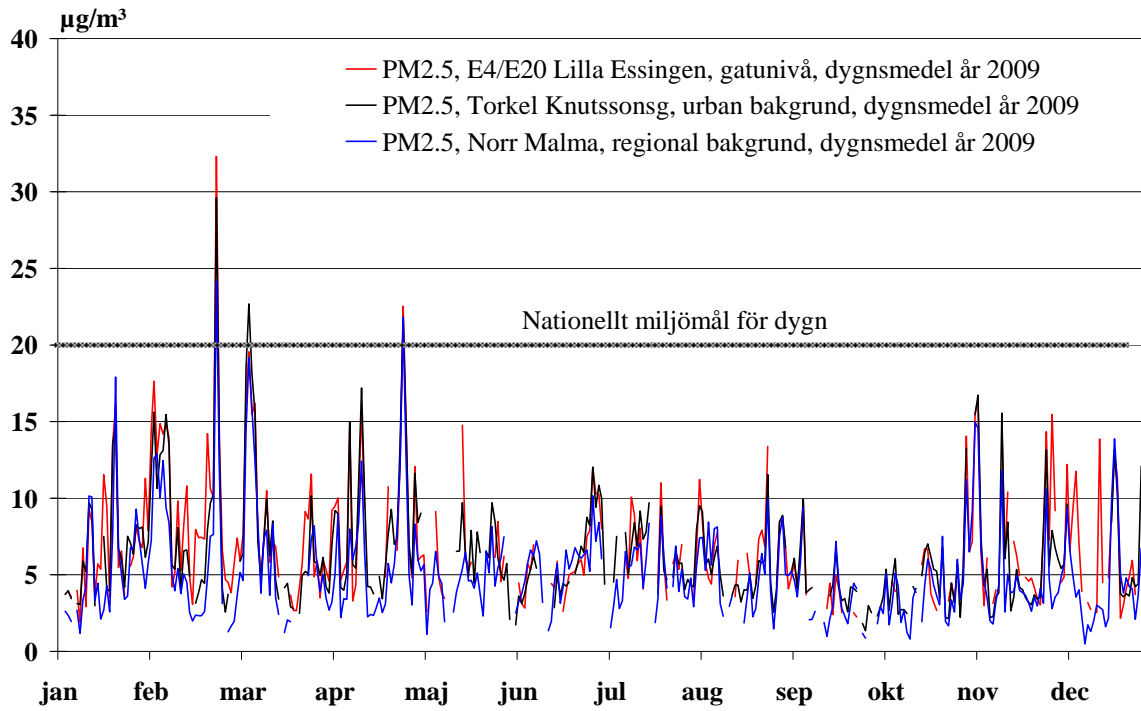
För PM2.5 finns ingen fastställd miljö kvalitetsnorm. Inom EU finns ett

luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EG) som ännu inte införts i svensk lagstiftning. I EU-direktivet regleras PM2.5 dels med ett exponeringsmål och dels som ett årsmedelvärde på 25 µg/m³.

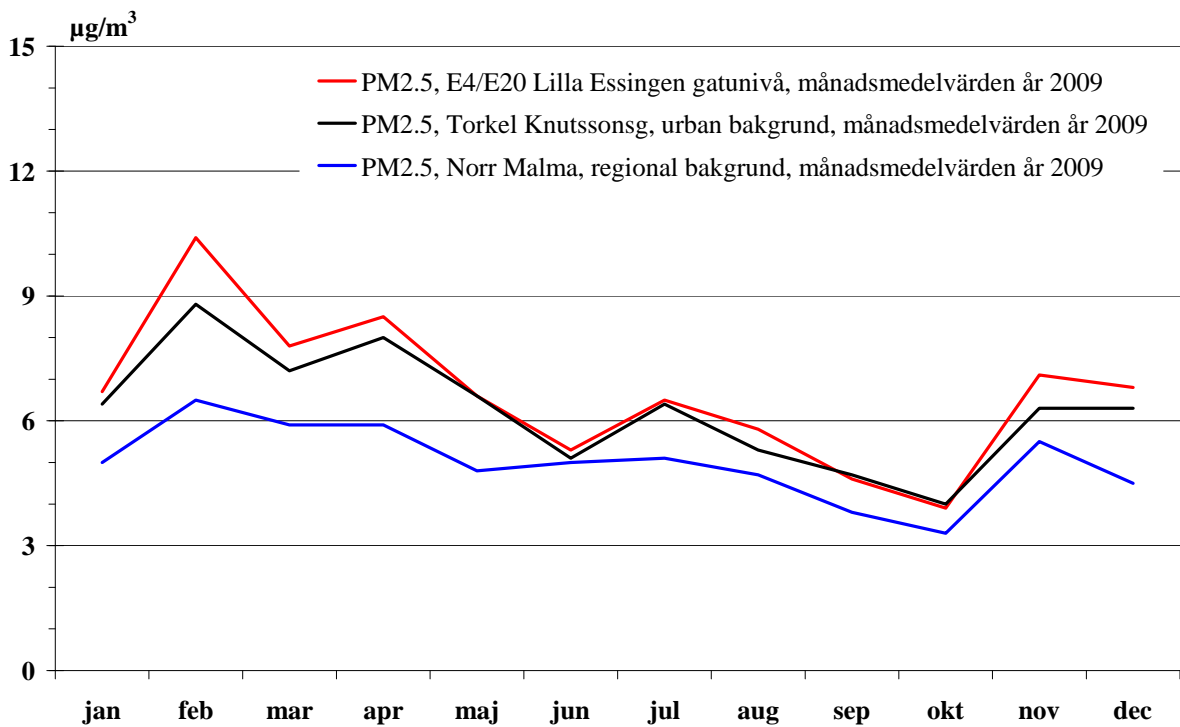
PM2.5 år 2009	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde år	6	5	7
Högsta timmedelvärde	70 (1 jan)	34 (23 feb)	66 (1 jan)
Högsta dygnsmedelvärde	30 (23 feb)	24 (23 feb)	32 (23 feb)

PM2.5, 5-års medelvärde 2005-2009	Torkel Knutssonsg urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde	8	6 ¹⁾	9

1)From 2005-06-16



Figur 15. PM2.5 dygnsmedelvärden år 2009.



Figur 16. PM2.5 månadsmedelvärden år 2009.

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft

I det nationella miljömålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för partiklar, PM2.5. Halterna 20 µg/m³ som dygnsmedelvärde och 12 µg/m³ som årsmedelvärde skall underskridas år 2010.

Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Års- och dygnsmedelvärdet klarades år 2009.

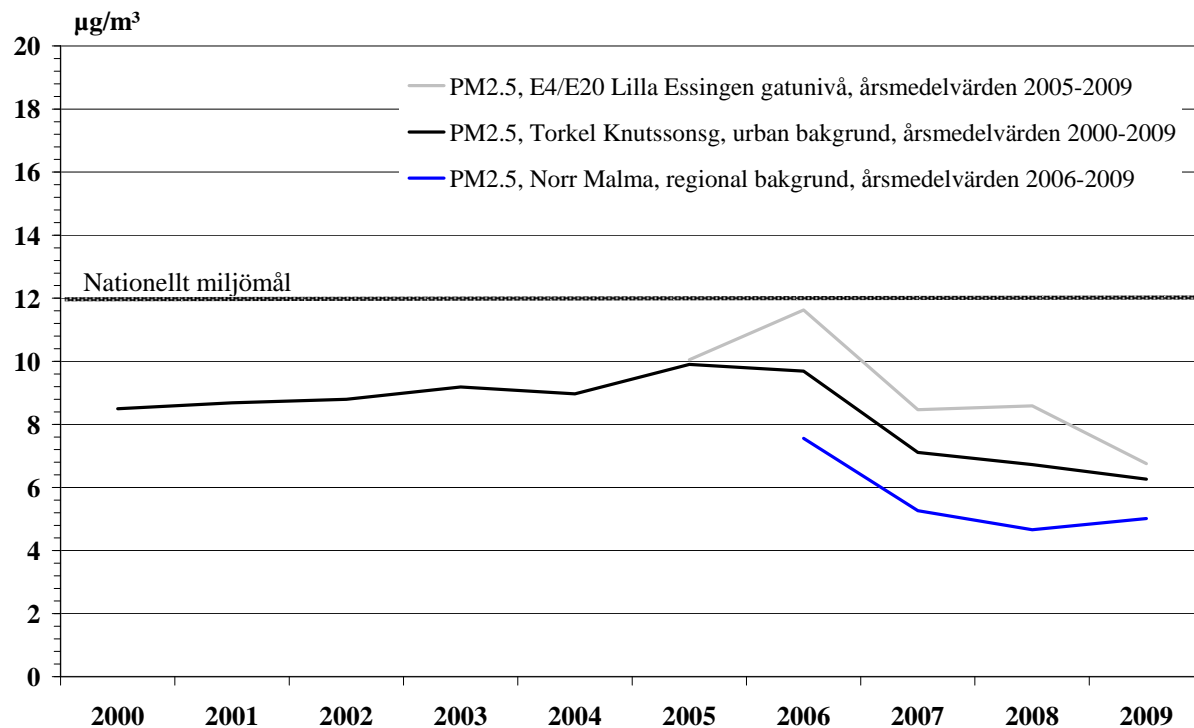
Nationellt miljömål PM2.5 (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal dygn över delmålets värde:		
			Torkel Knutssong, urban bakgrund	Norr Malma regional bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå
20	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	3	2	2

Nationellt miljömål PM2.5 (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssong, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma regional bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
12	1 år	Värdet får inte överskridas	6	5	7

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 och därmed minskad intransport av förorenad luft.



Figur 17. PM2.5 trend årsmedelvärden år 2000-2009.

Svaveldioxid SO₂

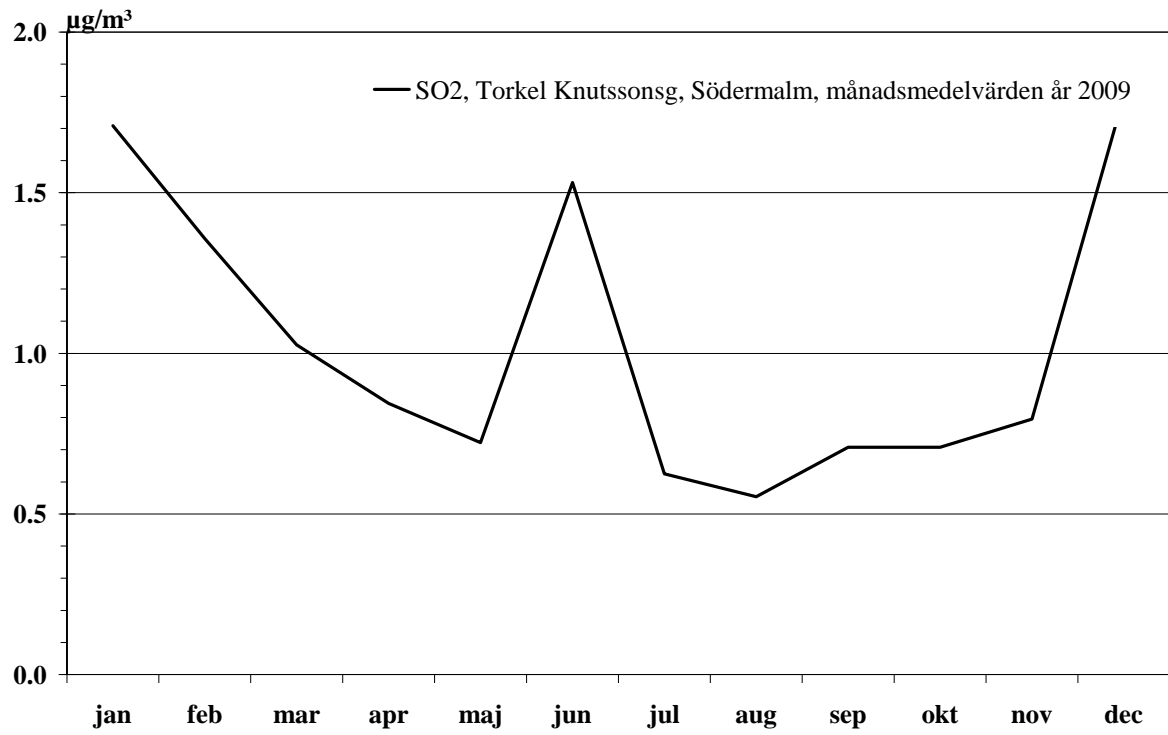
Svaveldioxidhalterna påverkas av intransport av svaveldioxid från källor utanför regionen men även av regionala och lokala utsläpp från energisektorn, sjöfarten och vägtrafiken.

Svaveldioxid mäts enbart som månadsmedelvärden med passiva provtagare i urban bakgrundsmiljö. Årsmedelhalten år 2009

ligger i stort sett på samma nivå som de senaste fem åren. I juni 2009 var månadsvärdet betydligt högre än normalt. Om värdet är orsakat av någon lokal källa eller om det föreligger mätfel är oklart.

Svaveldioxid år 2009	Torkel Knutssonsgatan,urban bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	1
Högsta månadsmedelvärde	1,8 (dec)

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



Figur 18. Svaveldioxid månadsmedelvärden år 2009.

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 2009.

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, 1 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	1,1 (2008/2009)
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	1

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 med stor marginal 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

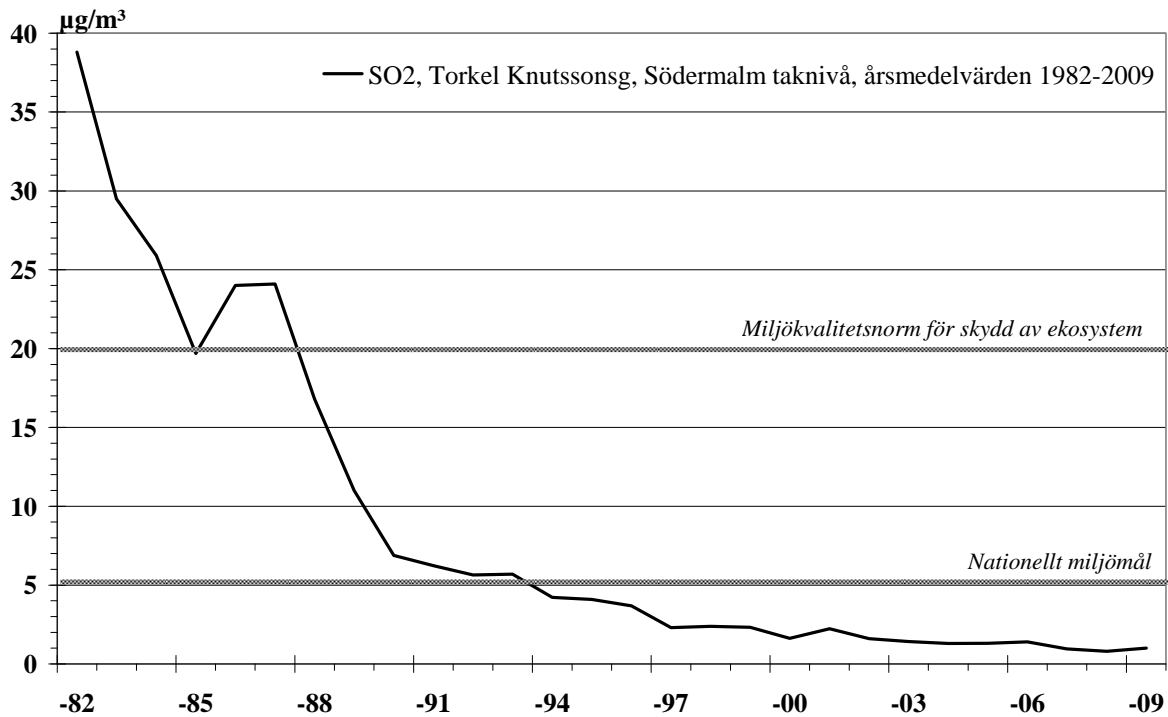
är uppnått i urban bakgrundsluft och bedöms klaras i Stockholm och Uppsala län. Mätningar i Gävle och Sandvikens kommuner saknas.

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

och samt minskad oljeförbränning. 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 19. Svaveldioxid trend 1982-2009.

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 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 2009 var lägre än föregående år och lägre än femårsmedelvärdet. Bakgrundshalten av ozon visar på en årstidsvariation med högsta värdena episodvis

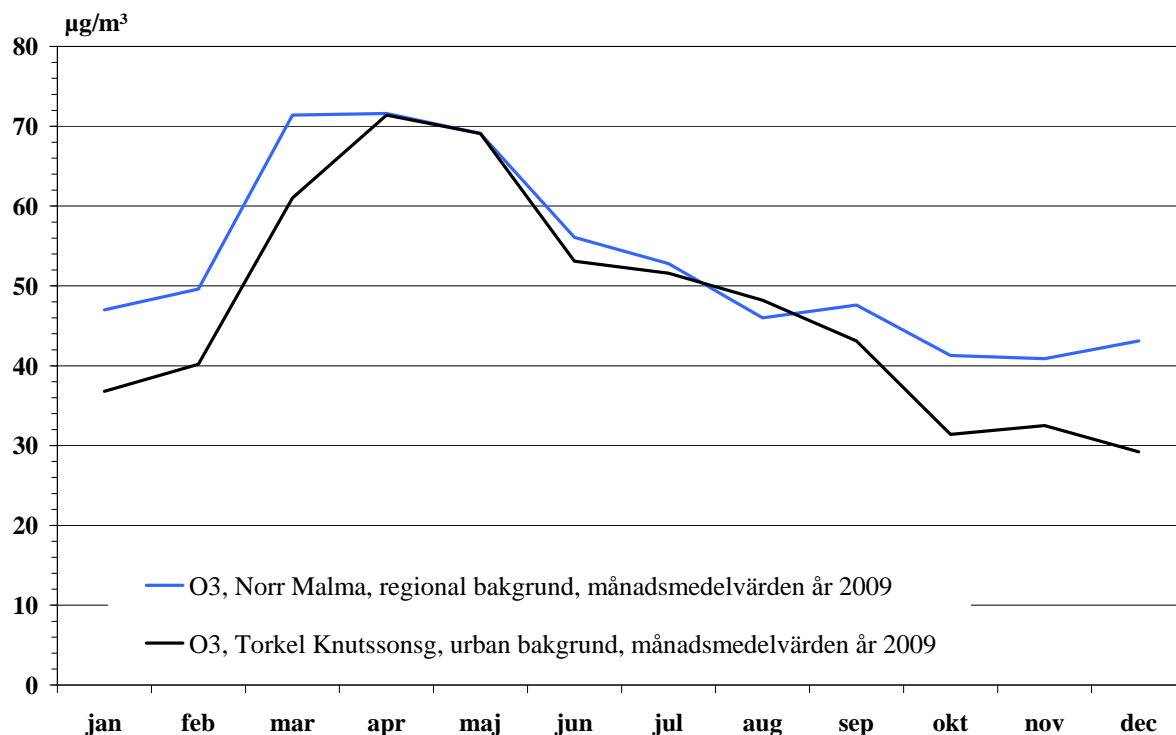
under våren och försommaren. Under år 2009 uppmättes de högsta tim- dygns- och månadsmedelvärdena i april då vädret var rejält högtrycksbetonat med mycket sol, mest svag vind och rekordlite nederbörd.

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 2009 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	47	53
Högsta timmedelvärde	138 (26 april)	137 (26 april)
Högsta 8-timmars medelvärde *	129 (26 april)	129 (26 april)
Högsta dygnsmedelvärde	112 (26 april)	114 (26 april)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon 5-års medelvärde 2005-2009	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³)	Norr Malma, regional bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2005-2009	51	56



Figur 20. Ozon, månadsmedelvärden år 2009.

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”. Definitionen har uppkommit på grund av att EU’s dotterdirektiv innehåller målvärden och inte gränsvärden som övriga dotterdirektiv. Nivåerna som ska eftersträvas för marknära ozon avser skydd av människors

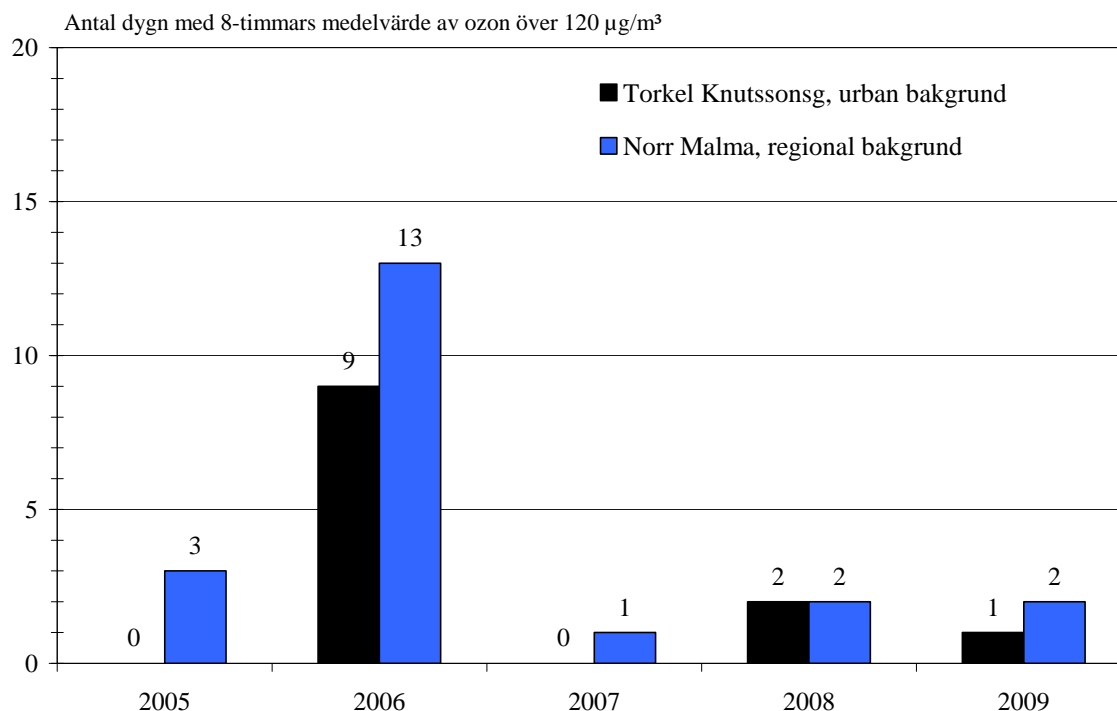
hälsa samt skydd av växtligheten. Värdena ska eftersträvas att nås senast år 2010/2020. Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information samt larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Det är Naturvårdsverkets uppgift att informera samt larma allmänheten vid höga ozonhalter.

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för skydd av hälsa avser ett genomsnittvärde för ett dygn och ska eftersträvas till år 2010. Ett åttatimmars-genomsnitt skall bestämmas för varje timme. Dygnsvärdet bestäms som det högsta av de

under dygnet bestämda tjugofyra åttatimmars-genomsnitten. Normvärdet som ska eftersträvas överskreds år 2009 i urban och regional bakgrundsluft.

Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Antal dygn över normvärdet	
120 (år 2010)	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ej bör överskridas	1 dygn	2 dygn



Figur 21. Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2005-2009.

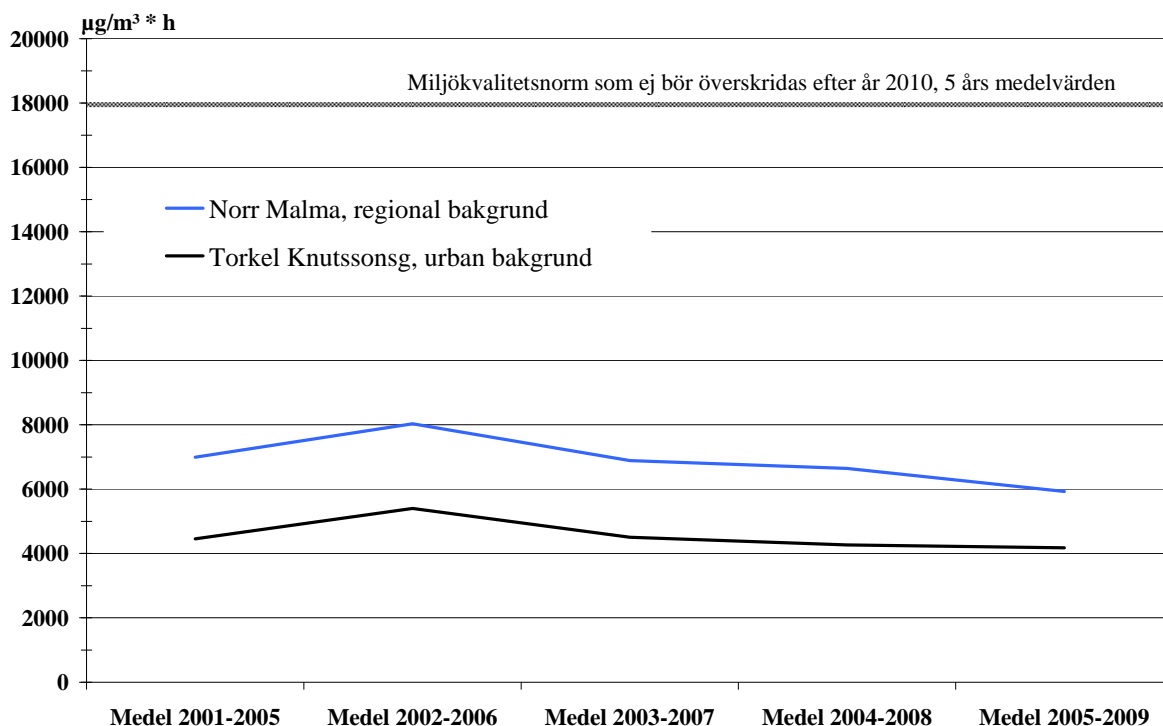
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av växtlighet (AOT40)

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

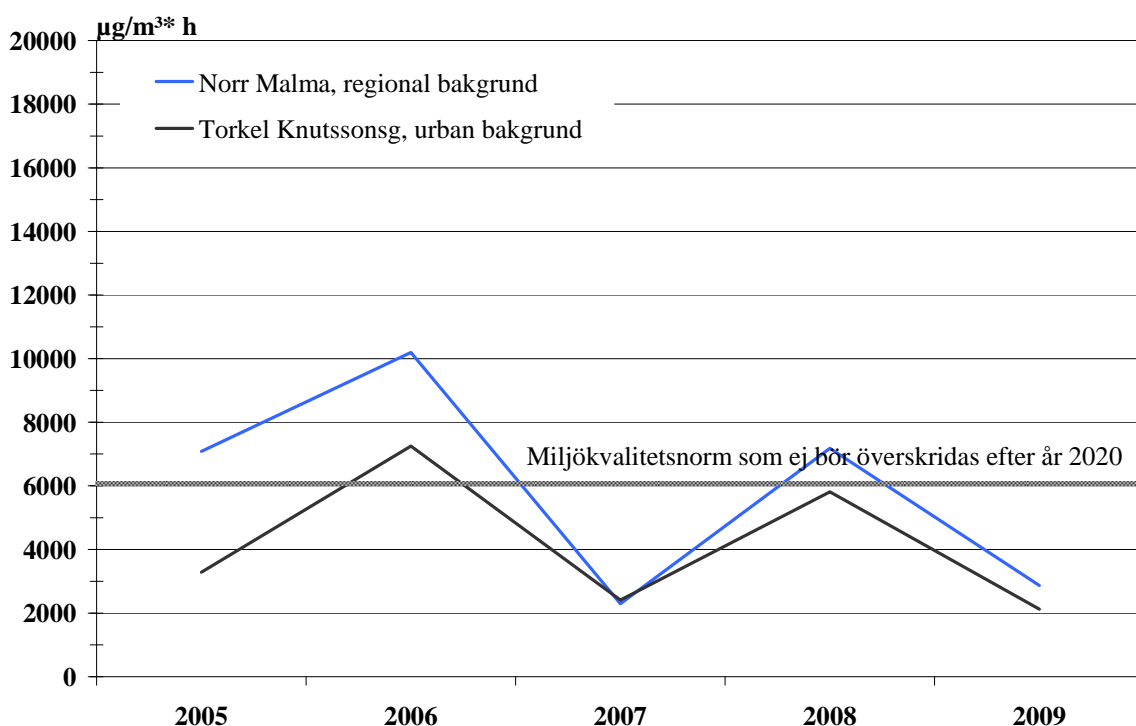
Från varje timvärde subtraheras 80 µg/m³. Om resultatet är större än noll så ackumuleras detta värde. Alla ackumulerade värden summeras till en totalsumma för hela perioden som sedan jämförs med normen. Värdet som ska eftersträvas till år 2010 har klarats i urban och regional bakgrund.

Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m ³ *h) skydd av växtlighet*	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Torkel Knutssong,, urban bakgrund	Norr Malma, regional bakgrund
			Värde år 2009	
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ej bör överskridas, skydd av växtligheten (AOT40)	2126	2869
			Medelvärde år 2005-2009	
			4174	5943

*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 22. Ozon, femårsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40).



Figur 23. 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 2009 har

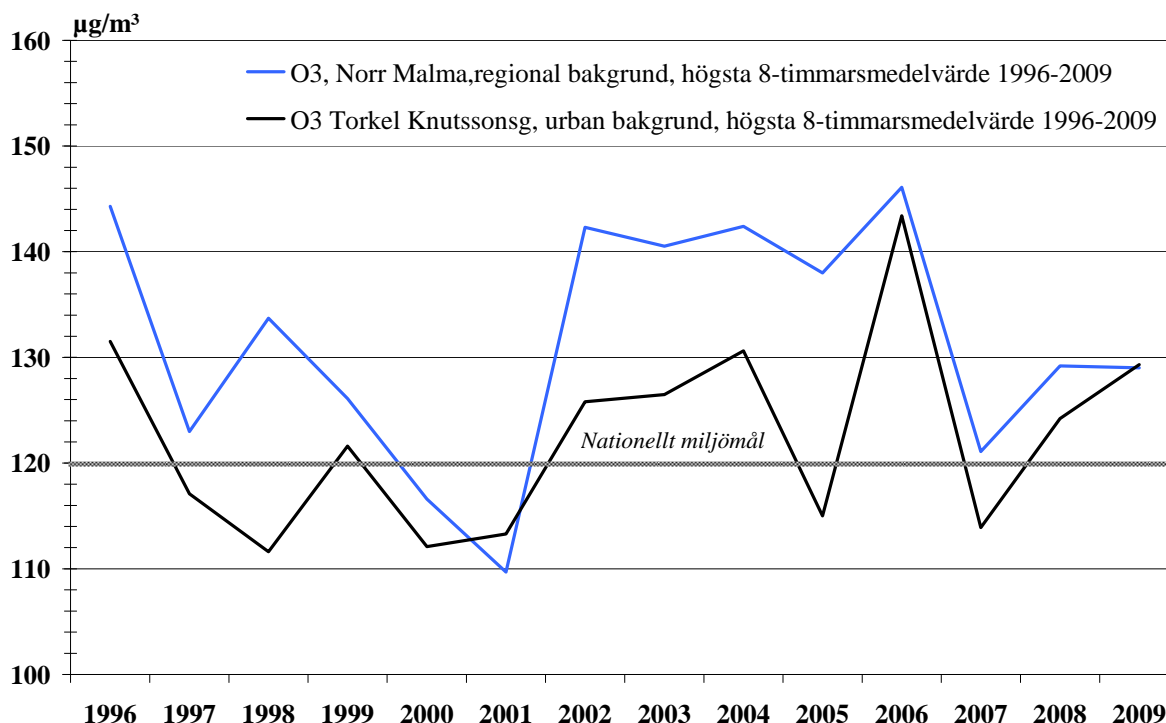
inte varit så höga att allmänheten måste informeras. Det högsta timmedelvärdet som har uppmätts under perioden 1997-2009 i Stockholms och Uppsala län uppmättes under 2006, 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Norr Malma i juli.

Miljökvalitetsnorm ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärden år 2009	
			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-timmars medelvärde. Målet överskreds år 2009 vid Norr Malma och Torkel Knutssonsgatan.

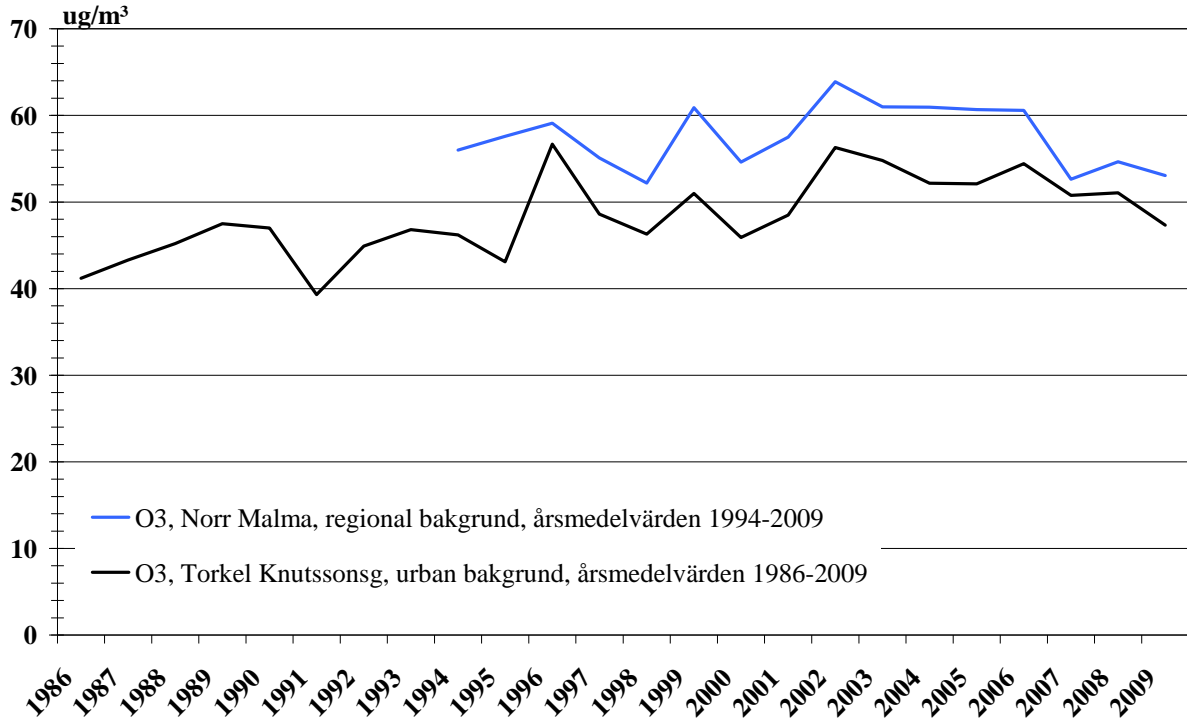


Figur 24. Ozon, högsta 8-timmars medelvärde 1996-2009.

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. De senaste åren har dock uppmätta årsmedelvärden varit relativt låga.



Figur 25. Ozon trend årsmedelvärden 1986-2009

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 förutom i gatunivå på Sveavägen, se

rapporten Luften i Stockholm, SLB 3:2010. Miljökvalitetsnormen 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 miljökvalitetsnormer för år vilken ska vara uppfyllda efter den 1 januari år 2010.

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 bensin 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 miljökvalitetsnormen klaras i länen.

Miljökvalitets norm bensen (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Ska klaras senast	Torkel Knutssonsg, urban bakgrund (µg/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (µg/m ³) år 2004
5	1 år	värde som inte får överskridas	1/1 2010	0,8	3,1

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 katalysatorerade 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 därför uppfylls överallt i länen.

Miljökvalitets norm 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 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 underskrivas 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. 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

År 2009 blev ett år med temperaturer nära flerårsgenomsnittet. Inledningen av året hade temperaturer något under det normala. April var en mycket varm månad. Hösten var lite omkastad då oktober var rejält kylig men november mild. Sett över hela året var det mindre sydvästvindar än vanligt vilka ersattes av mer ostliga vindar. Vindhastigheten i länen var låg jämfört med flerårsgenomsnittet och ett av åren med lägst vindhastigheter sedan mätningarna startades. Årsnederbörden var normal, men april var en månad med rekordlite regn. Mest regn föll under juni och juli.

Vintern

Till skillnad från den milda inledningen på 2008 så blev inledningen på 2009 vintrig. Januari innehöll två längre mildare perioder, men två kalla perioder drog ner månadsmedelvärdet till flerårsnittet. Kallaste vintertemperaturerna uppmättes den 4 januari. Tidvis var det riktigt blåsigt och under mildperioden. 9-14 januari uppmättes årets blåsige dygn vid flera mätstationer. Februari blev förhållandevis kall med medeltemperaturer under flerårsnittet och snötäcke under åtminstone andra halvan i hela området. Vädret var mest högtryckbetonat och vindhastigheten var årets lägsta och en bit under flerårsnittet. Det föll i snitt mindre nederbörd än vanligt under både januari februari, men hela länen var snötäckta åtminstone från 20 januari till 8 februari. Först den 23 februari föll större snömängder runt Stockholm vilket gav ett tjockare snötäcke över hela länen.

Våren

Mars bjöd inte på någon riktig vår och vintern största mängd snö föll den 10 mars och lokalt längs Upplandskusten ökade snödjupet med 20 cm. Det var några kalla nätter runt den 20 mars innan den verkliga våren gjorde entré i början av april. April var rejält högtrycksbetonat med mycket sol, mest svag vind och det föll rekordlite nederbörd. Endast 3 mm

regn föll i Uppsala under april. Påskhelgen bjöd på strålande sol och 17 grader varmt. Även maj blev något varmare än vanligt, men saknade både rejält kalla perioder och värmeböljor bortsett från de allra sista dagarna då temperaturen kom över 25 grader.

Sommaren

Sommarvärmen från maj höll endast i sig den 1 juni. Sedan kom en kallfront och temperaturen föll och under några dagar steg aldrig temperaturen över 10 grader. Ett par kraftiga regnområden passerade 12-14 juni med stora regnmängder. Nordligaste Uppland fick upp emot 90 mm under 3 dagar. Under hela juni fick Uppsala nästan 3 gången mer regn än flerårsnittet. Temperaturen hamnade för samtliga stationer en bit under flerårsnittet. Efter den svala inledningen började långsamt sommarvärmen att komma. Efter en ostadig midsommar blev det varmt och torrt. Årets varmaste dag blev den 2 juli i hela länen, med 27-29 grader. Den 4 juli bröts sommarvärmen och en ostadig och blöt period följde. Den 7-9 juli föll återigen stora regnmängder, men länen var ändå relativt förskonade jämfört med västra Svealand. Augusti blev till skillnad från juli en sommarmånad. Högsommarvärme under de första 10 dagarna och utan regn gladdde många semesterfirare. Andra halvan av augusti var mer ostadig.

Hösten och förvintern

I likhet med flera av de senaste åren blev september varm och en fortsättning av sommaren. De inledande dagarna innehöll en del regn, men resten av september var torr och varm tack vara ett högtryck som parkerade över Skandinavien. Temperaturen blev några grader över flerårsnittet. Högtrycket gav vika runt den 20 september och lågtrycken från Atlanten drog in från sydväst och den riktiga hösten kom snabbt. Redan den 1 oktober uppmättes flera minusgrader nattetid vid

Marsta och Norra Malma. Ett djupt lågtryck drog upp över landet den 4 oktober med blåst. Det kalla vädret höll i sig fram till den 15 oktober och månadsmedeltemperaturerna hamnade en bra bit under flerårsnittet. November var tvärtemot oktober ovanligt varm. Talrika lågtryck drog in från Atlanten och mild luft strömmade upp över landet. Månadsmedeltemperaturen för november blev

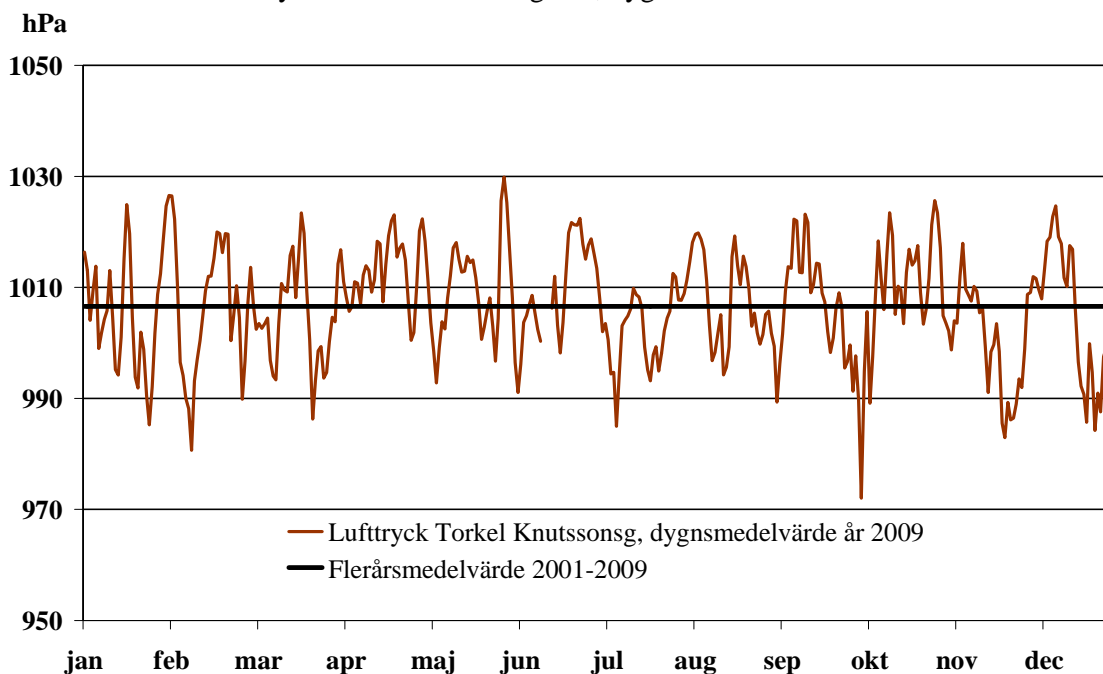
till slut t o m varmare än oktober vilket är väldigt ovanligt. Vintern kom till länen den 14 december med minusgrader och även snöfall de följande dagarna. Ingen mild period dök upp under resten av året och det blev en julhelg med snötäcke i hela länen (och faktiskt hela landet). Årets lägsta temperaturer uppmättes 18 och 22 december.

Luftryck

Luftrycket från Torkel Knutssongatan visar på varierande väder under januari. Vintervädret i februari berodde på stabila högtryck, men med en rejäl lågtrycksperiod i mitten av månaden. April var mycket högtryckbetonad och knappt någon period med tryck under flerårsnittet. Även maj hade mest högtryck och under de sista dagar uppmättes årets högsta luftryck. Avslutningen på juni och början på juli innehöll ytterligare en period med högtryck likaså inledningen på augusti, vilken också bjöd på fint sommarväder.

Den milda septembermånaden orsakades också av högtryck. Lågtrycket som passerade 4 oktober gav årets lägsta luftryck med 968,3 hPa. November var mild till följd av att många lågtryck passerade, vilket återspeglas med en lång period av lågt tryck. Avslutningen på året vad också lågtryckbetonad vilket gav snöfallen och snörik julhelg.

Luftryck Torkel Knutssongatan, dygnsmedelvärde år 2009



Figur 26. Luftryck på Torkel Knutssong, dygnsmedelvärden år 2009.

Temperatur

Temperatur år 2009 (meter över mark)	Medelvärde (°C)	Högsta timvärde (°C)	Lägsta timvärde (°C)	Flerårigt medelvärde (°C)
Torkel Knutssonsg (20 m)	7,5	28,9 (2 jul)	-13,0 (22 dec)	7,4 (1984-2008)*
Högdalen (5 m)	7,0	29,1 (2 jul)	-14,2 (18 dec)	7,1 (1989-2008)
Norr Malma (2 m)	6,5	27,3 (2 jul)	-19,3 (18 dec)	6,3 (1995-2008)
Marsta (2 m)	6,1	28,3 (2 jul)	-21,9 (22 dec)	6,3 (1998-2008)

* masten nedmonterad under 2005.

Januari 2009 blev betydligt kallare än under den milda vintern 2008 och hamnade i nivå med flerårsnittet. Under januari var det däremot en längre perioder 9-14 med plusgrader och den avslutande veckan av månaden hade temperaturer runt noll grader. Det var köldperioderna däremellan som drog ner månadsmedelvärdet. Kallast i under januari var Marsta den 4 januari med -18,6 grader. Februari var en kall vintermånad och hamnade en bit under flerårsvärdet. Störst var skillnaden vid Marsta där månadsmedeltemperaturen blev -4,7 grader att jämföra med -2,9 som är flerårsvärdet. Som kallast hade Marsta -19,1 den 21 februari. Februari blev årets kallaste månad.

Mars var tämligen odramatisk temperaturmässigt. Några få kalla nätter inledningsvis fick ner temperaturen till -19,7 vid Marsta den 1 mars. Resten av månaden hade mest temperaturer runt noll grader och medeltemperaturen hamnade precis på flerårsnittet. I april kom vårvärmen på bred front tack vare ett högtryck som kom in från söder med varmluft. Påskhelgen var riktigt varm med temperaturer över 17 grader på påskafton. Nästa varma period var i slutet på månaden och den 26 april hade både Marsta och Norr Malma över 20 grader. Några kalla nätter 19 och 21 april med -5 grader kunde inte hindra att månads-medeltemperaturen blev 2 grader över flerårsnittet både vid Högdalen och vid Marsta. Även maj var relativt varm och blev lite över flerårsnittet. Avslutning på maj

hade högsommarvärme några dagar och temperaturen blev 25 grader den 31 maj.

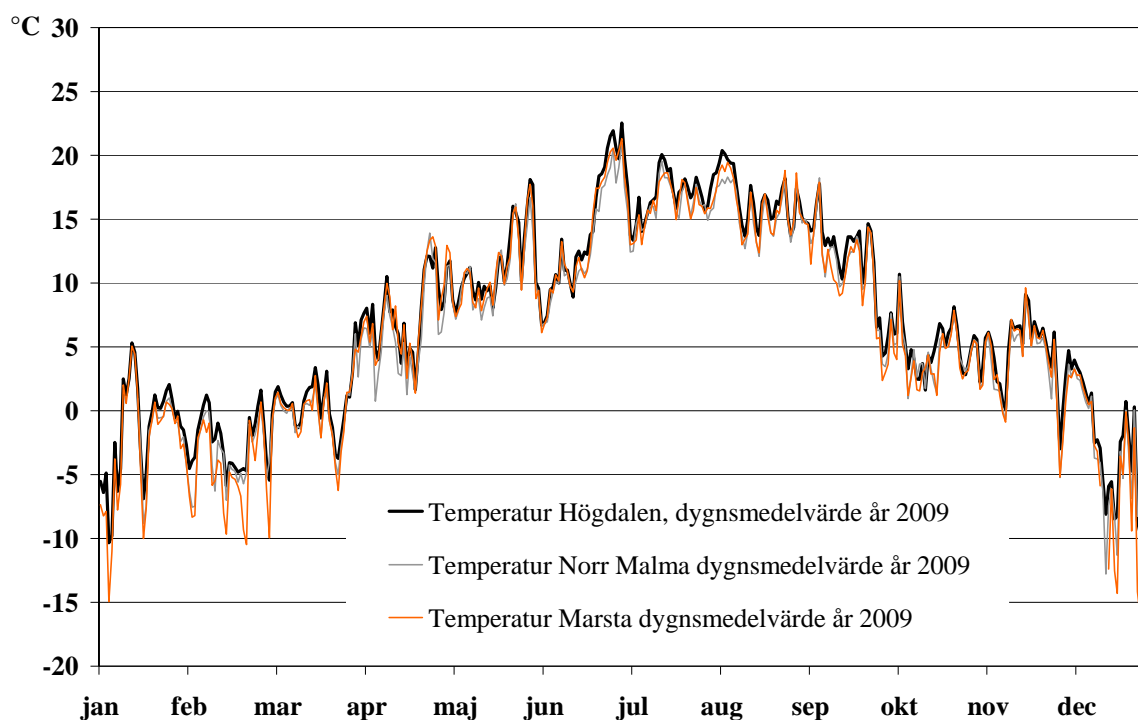
Värmen från maj bröts mycket hastigt den 2 juni då en kallfront drog ner kylig luft över landet. Högsta dagstemperaturen 4 och 5 juni var faktiskt under 9 grader i hela länen. Även om det fortsättningsvis inte blev lika kallt så blev det svalt och ostadigt fram till midsommarhelgen. Det var först efter midsommarhelgen som temperaturen steg en bit över 20 grader. Värmen från slutet av juni fortsatte en vecka in i juli och började likna högsommar. Året högsta temperaturer uppmättes den 2 juli på samtliga mätstationer med 29,1 grader vid Högdalen, 28,9 grader på taket på Södermalm, 27,3 grader vid Norr Malma och 28,3 grader vid Marsta. Juli blev normal som månadsmedelvärde, på grund av ett par kyligare och ostadigare dagar 6-12 juli. Sommarens andra riktigt varma period kom i början på augusti. Dagstemperaturerna var en bit över 20 grader under en dryg veckas tid. Samtidigt föll väldigt lite regn och det var den längsta sommarperioden under året. Den 12 augusti kom en kallfront och avbröt sommarvärmen och resten av månaden blev ostadigare och mer normal. För Marsta blev månadsmedeltemperaturen 1,5 grader varmare än flerårsnittet, men den blev normal vid Marsta och vid Högdalen.

September 2009 fortsatte trenden från de senaste åren med varmt väder. Trots att ett par regnområden passerade så blev månaden ungefär en grad varmare än flerårsnittet. Den riktiga hösten tog fart i samband med en

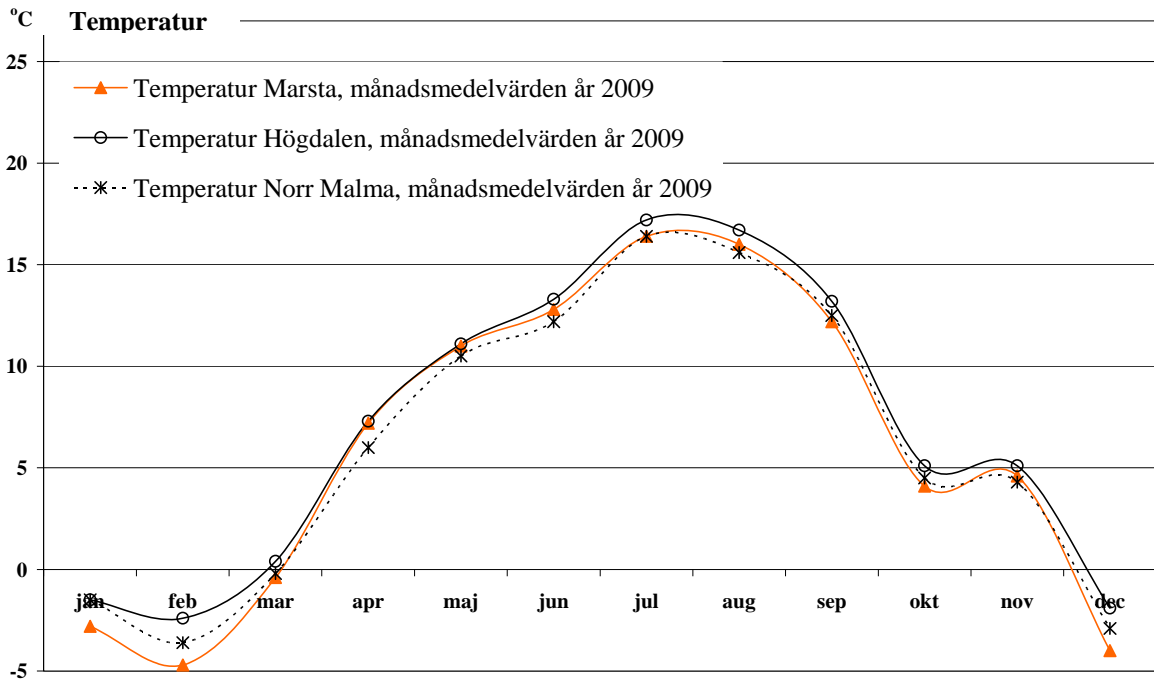
kallfront den 28 september och temperaturerna föll rejält. Redan på natten den 1 oktober uppmättes 3 minusgrader vid Marsta. Under större delen av oktober fortsatte det att blåsa nordliga vindar och det var kyligt. Oktober hamnade nästan 2 grader under flerårsnittet vid samtliga mätstationer. Vi får gå tillbaka till 2003 för att hitta en kallare oktobermånad. Som en skarp kontrast till den kalla oktober blev november varm. Det passerade många lågtryck från Atlanten på väg in över Skandinavien och tillsammans med dessa så blåste mild luft från Europa med syd och sydvästvindar. Medeltemperaturen för november blev 4,6 grader vid Marsta jämfört med flerårsnittet på 1,6 grader. Även övriga stationer hamnade långt över snittet. Vid

Marsta och vid Högdalen blev faktiskt november varmare eller lika varm som oktober vilket aldrig har skett förut sedan mätningarna startades.

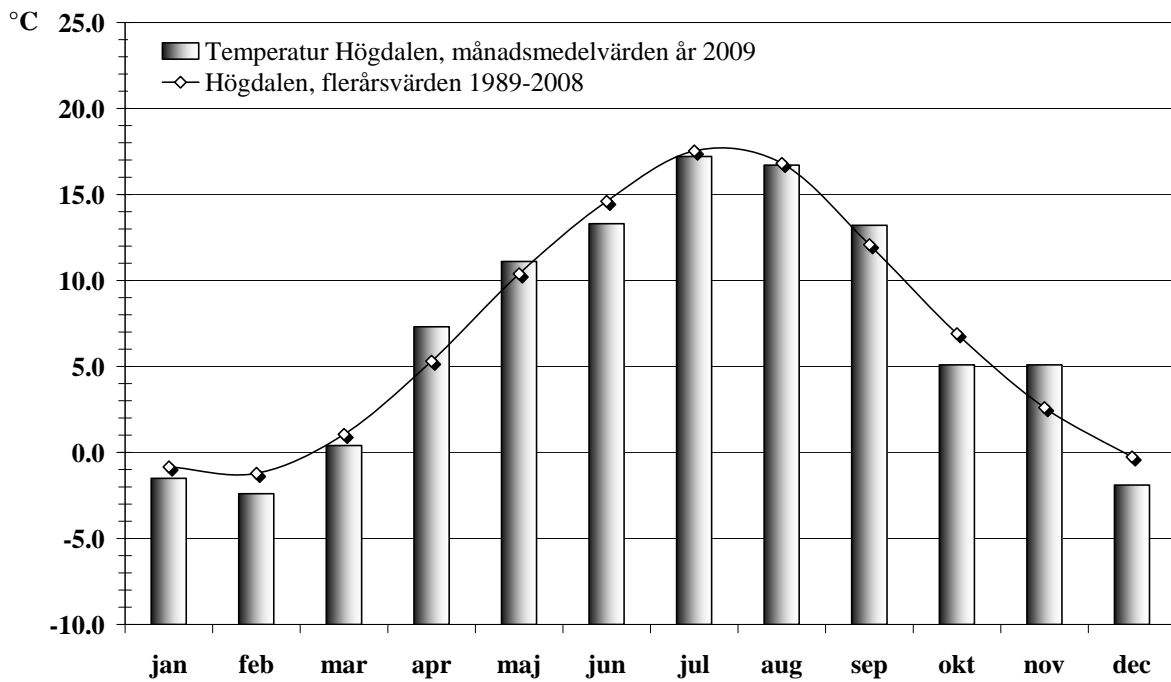
Även inledningen på december blev relativt mild. Vintern gjorde sin riktiga entré till länen den 14 december då temperaturen sjönk under noll grader. Årets lägsta temperaturer uppmättes före jul med -14,2 vid Högdalen och -19,3 grader vid Norr Malma den 18 december samt -13,0 på Södermalm i Stockholm samt -21,9 vid Marsta den 22 december. Bortsett från någon enstaka plusgrad på juldagen och i mellandagarna var det minusgrader året ut. Starkare kyla kom tillbaka till den 30 december och det skulle visa sig att den kylan blev kvar långt in på 2010.



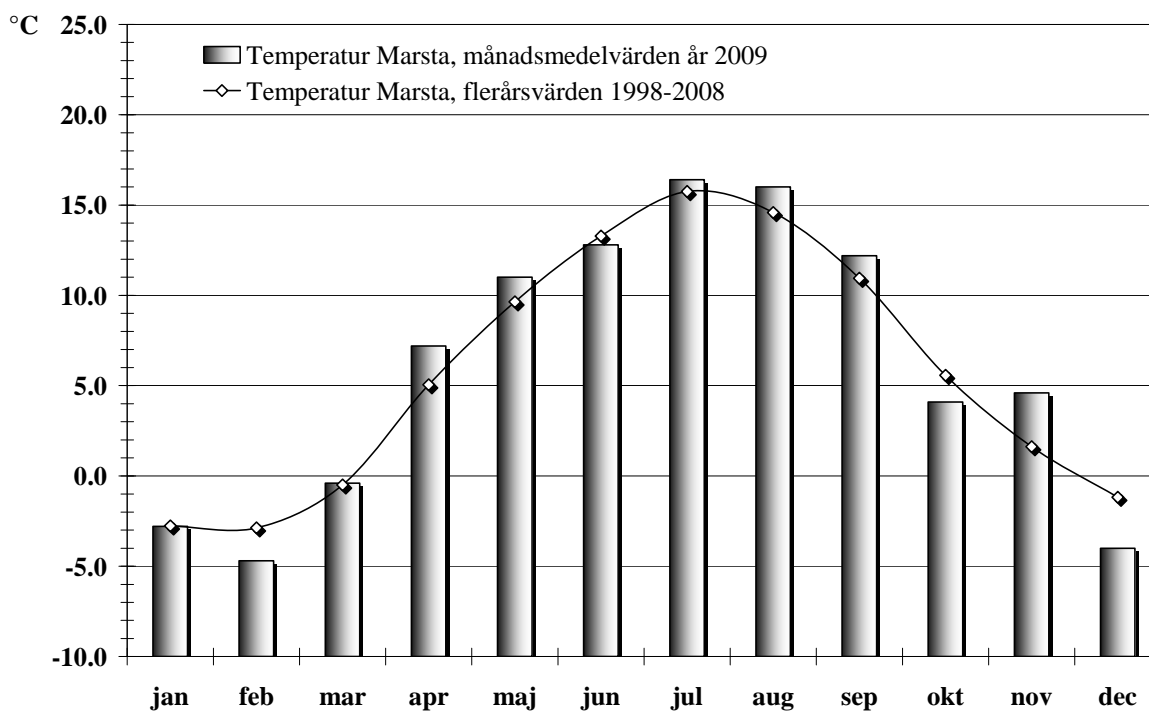
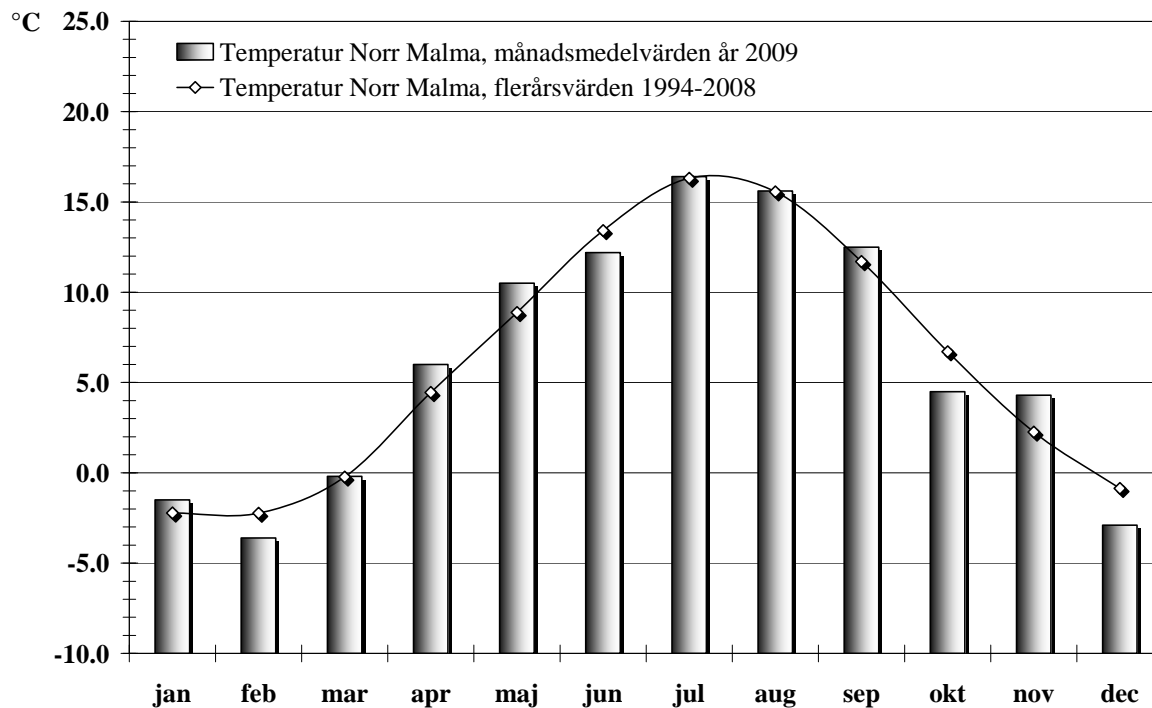
Figur 27. Temperatur dygnsmedelvärden år 2009.



Figur 28. Temperatur månadsmedelvärden år 2009.



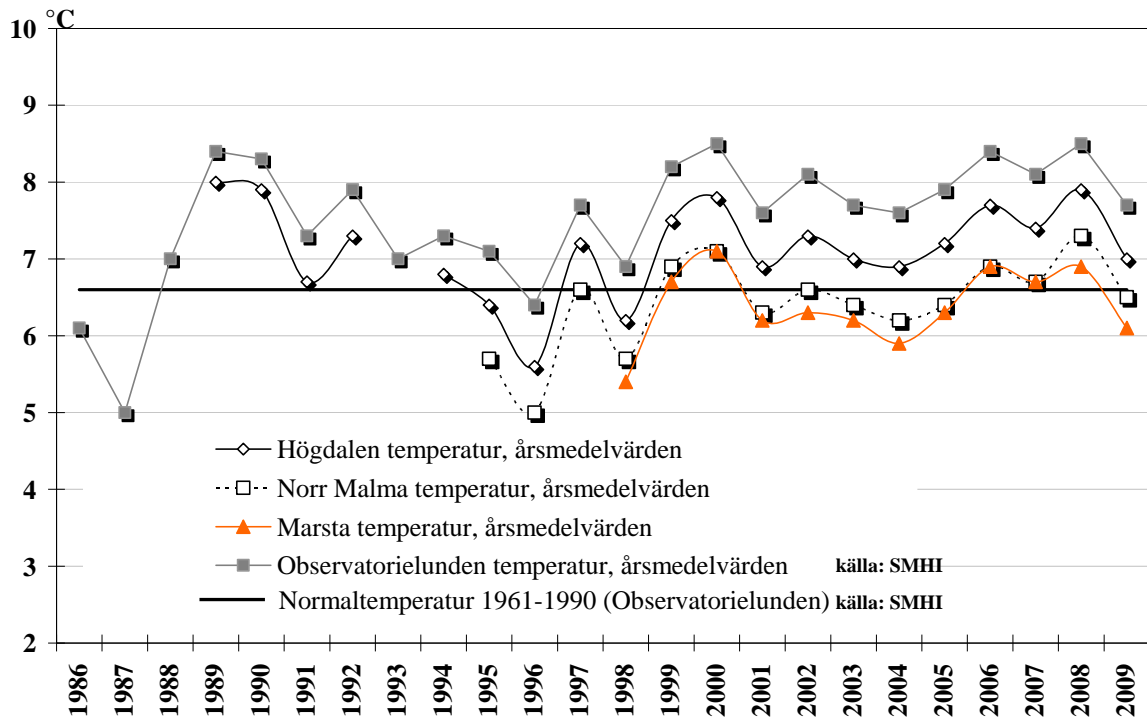
Figur 29. Temperatur månadsmedelvärden år 2009, jämförelse med flerårsvärden.



Trend temperatur

Årsmedeltemperaturen för 2009 var betydligt lägre än under det rekordvarma 2008. Medeltemperaturen under 2009 var det kallaste året sedan 2004 vid samtliga stationer. Årsmedeltemperaturen vid Observatorielunden, 7,7 grader hamnade

fortfarande en grad över flerårsgenomsnittet (1961-1990) på 6,6 grader. Vid Högdalen, Marsta och Norr Malma blev årsmedelvärdet väldigt nära flerårsnittet sedan stationerna startades.



Figur 30. Trend temperatur årsmedelvärden.

Vindriktning

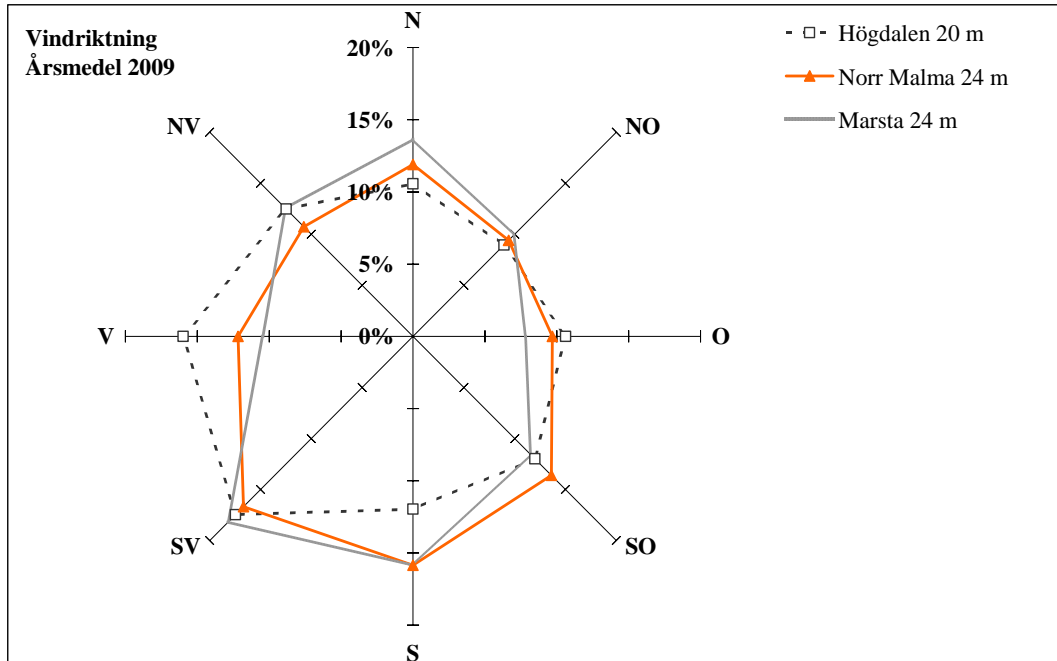
På samtliga mätstationer är vindar från väst till syd vanligast. Dessa vindriktningar förekom under nästan hälften av alla timmar under år 2009. För Högdalen var västvindar vanligast efter sydväst medan det vid Marsta och Norr Malma var sydvindar. Fördelningen av vindriktning under året visar att vindar från nord och nordväst var särskilt vanligt förekommande under perioden januari-mars. De var i princip lika vanligt förekommande som sydvästvindarna. Norr Malma avviker från de övriga med att ha liten andel nordvästvind, men fortfarande mycket nordliga vindar. Den relativt kalla februari månaden innehöll en stor andel nordliga vindar.

Under april till juni var vindriktningen relativt jämt fördelad, men en liten dominans för sydvästliga och sydliga vindar. Framförallt den varma april månaden innehöll mycket sydvindar.

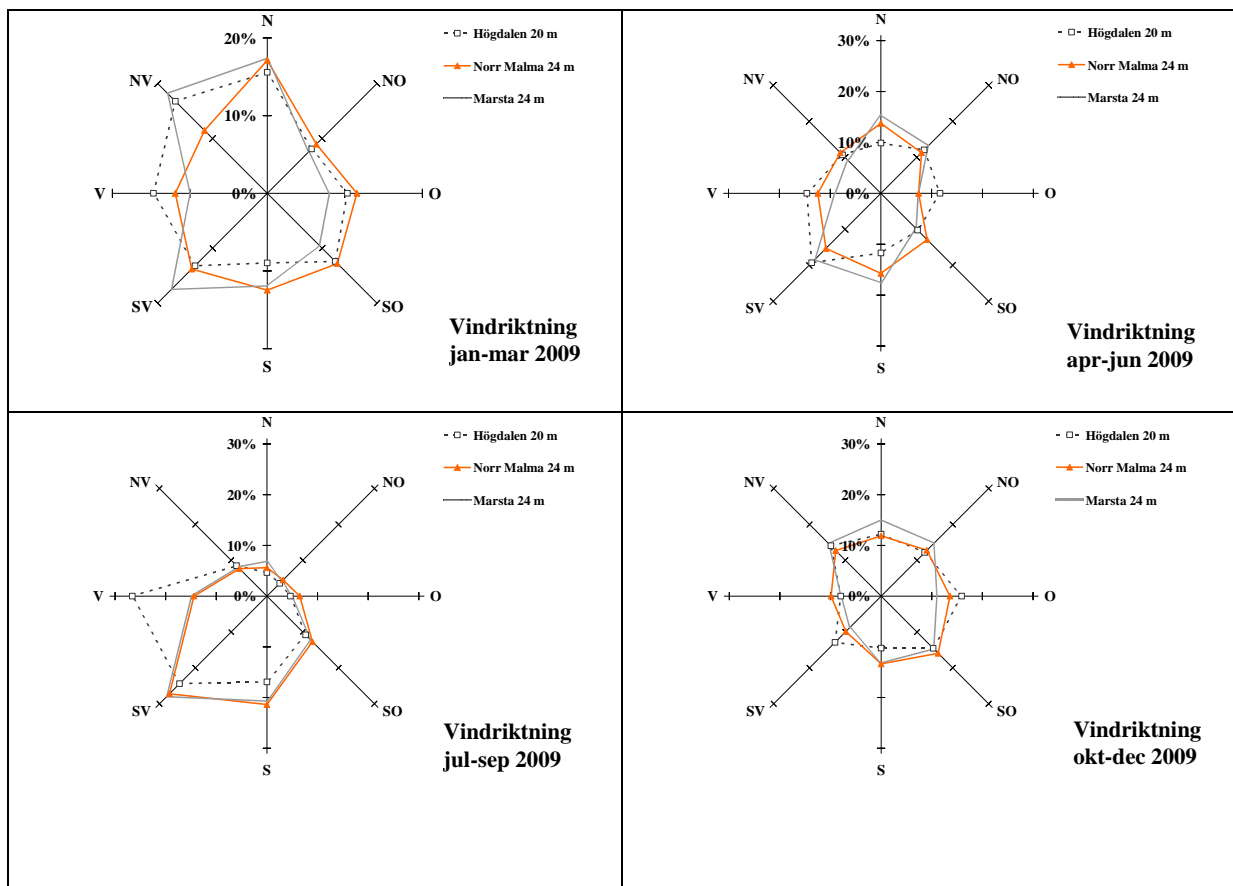
Juli till september dominerades stor av sydvästliga vindar. Vindar från nordost saknades nästan helt under perioden. Högdalen skiljer sig från Marsta och Norr Malma genom även ha en stor andel västliga vindar vilket de båda andra stationer saknade. Framförallt under september var det stor dominans av sydvästvindar vilka transporterade upp varm luft över landet och även gjorde månaden varm. Ostliga vindar saknades i praktiken helt under månaden.

Under perioden oktober till december övervägde ostliga och sydliga vilket skiljer sig från det vanliga. De hänger samman med framförallt den milda novembermånaden.

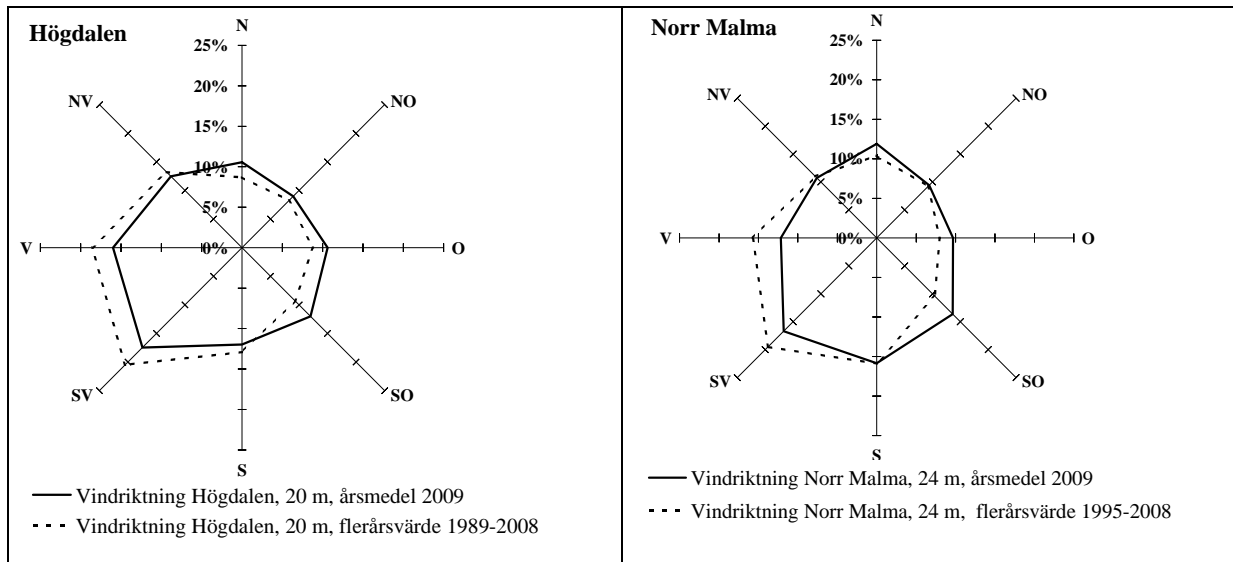
Medelvärde år 2009 för Högdalen och Norr Malma avviker från flerårsmedelvärdena genom att det var lite mindre sydväst och västvindar vilka ersattes av nordliga och sydostliga vindar.



Figur 31. Vindriktning, medelvärden för år 2009.



Figur 32. Vindriktning år 2009, medelvärden för kvartal.



Figur 33. Vindriktning år 2009, jämförelse med flerårsvärde.

Vindhastighet

Vid samtliga mätstationer var vindhastigheten under 2009 lägre än flerårsnittet och framförallt vid Norr Malma.

På Torkel Knutssonsg i Stockholm var årsmedelvärdet nästan som flerårsvärdet.

Vindhastighet år 2009 (meter över mark)	Årsmedel (m/s)	Högsta dygnsmedel (m/s)	Högsta timmedel (m/s)	Högsta vindby (m/s)	Flerårigt medel (m/s)
Torkel Knutssonsg (32 m)	3,4	7,1 (16 dec)	12,9 (27 mar)	18,5 (17 dec)	3,5 (1984-2008)*
Högdalen (20 m)	3,1	7,5 (12 jan)	9,8 (16 aug)	26,8 (24 jan)	3,3 (1989-2008)
Norr Malma (24 m)	3,0	11,8 (14 jan)	11,9 (25 dec)	18,6 (25 dec)	3,3 (1995-2008)
Marsta (24 m)	3,7	15,6 (9 jan)	13,8 (27 maj)	20,9 (27 maj)	3,9 (1998-2008)

*masten nedmonterad under 2005.

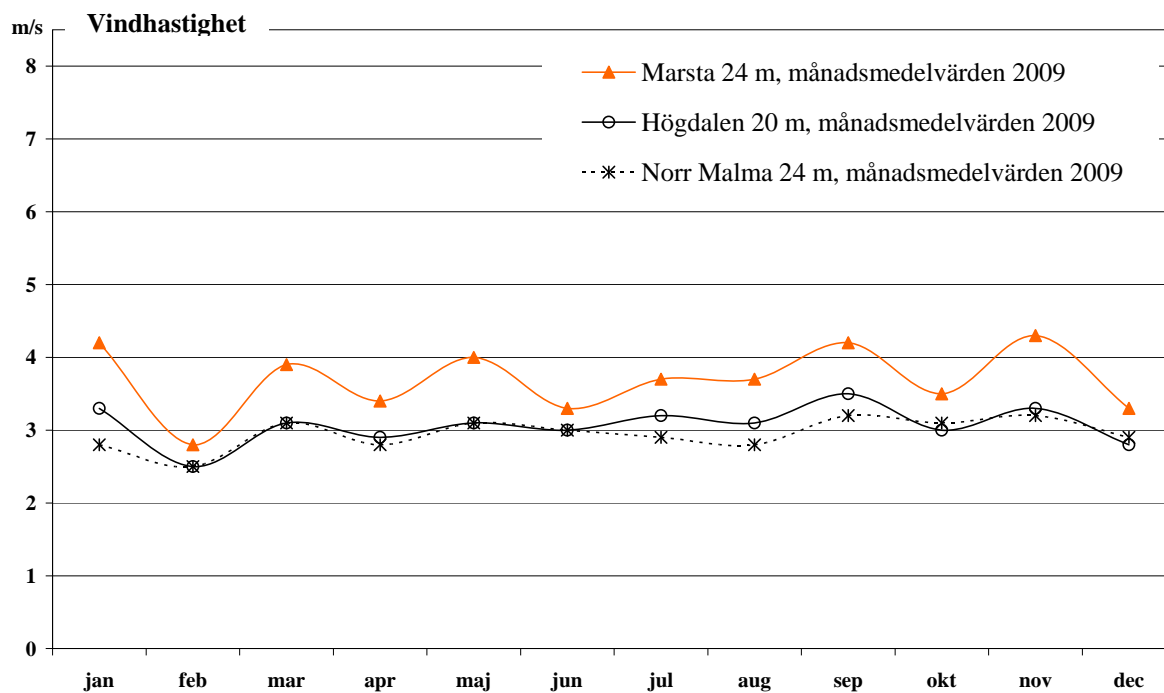
Januari och framförallt februari blev två månader med låga vindhastigheter. Trots det uppmättes årets högsta dygnsmedel vid Högdalen den 12 januari med 7,5 m/s och vid Norr Malma den 14 januari med 11,8 m/s. Årets kraftigaste vindby uppmättes även vid Högdalen den 24 januari med 26,8 m/s i samband med att ett djupt lågtryck passerade från söder. Februari dominerades av högtryck vilket gav svaga vindar. Månadsmedelvärdet för februari blev mer än 1 m/s lägre än flerårsnittet på samtliga stationer och var årets lugnaste månad.

Även mars blev lugnare än vanligt. Den varma och torra april månaden var högtrycksbetonad vilket avspeglas i vindhastigheten. Den hamnade för alla stationer en bit under flerårsnittet. Både maj och juni var normala jämfört med genomsnittet. Ett lågtryck tangerade Uppsala län den 27 maj på väg år norr och gjorde att årets högsta timmedel, 13,8 m/s och kraftigaste vindbyn, 20,9 m/s uppmättes vid Marsta.

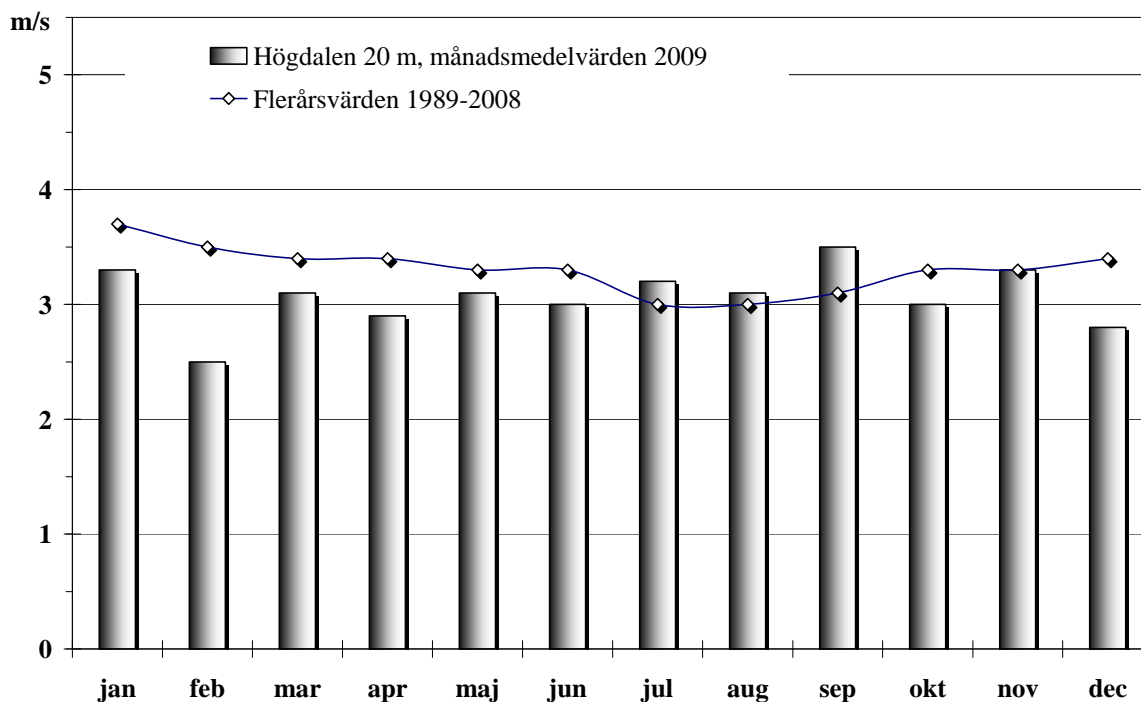
Juli var ostadiga och blåsigare än vanligt på grund av flera lågtryck som passerade. Juli blev årets första månad när samtliga stationer

hamnade över flerårsnittet. Augusti var en normal månad.

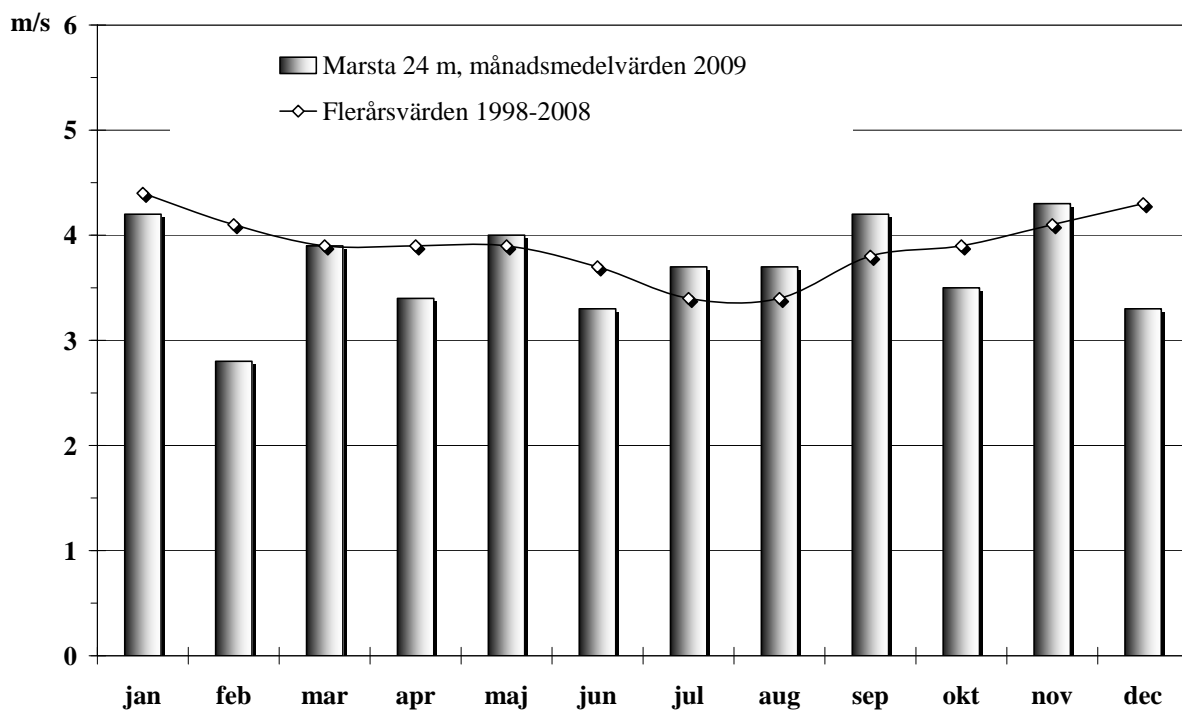
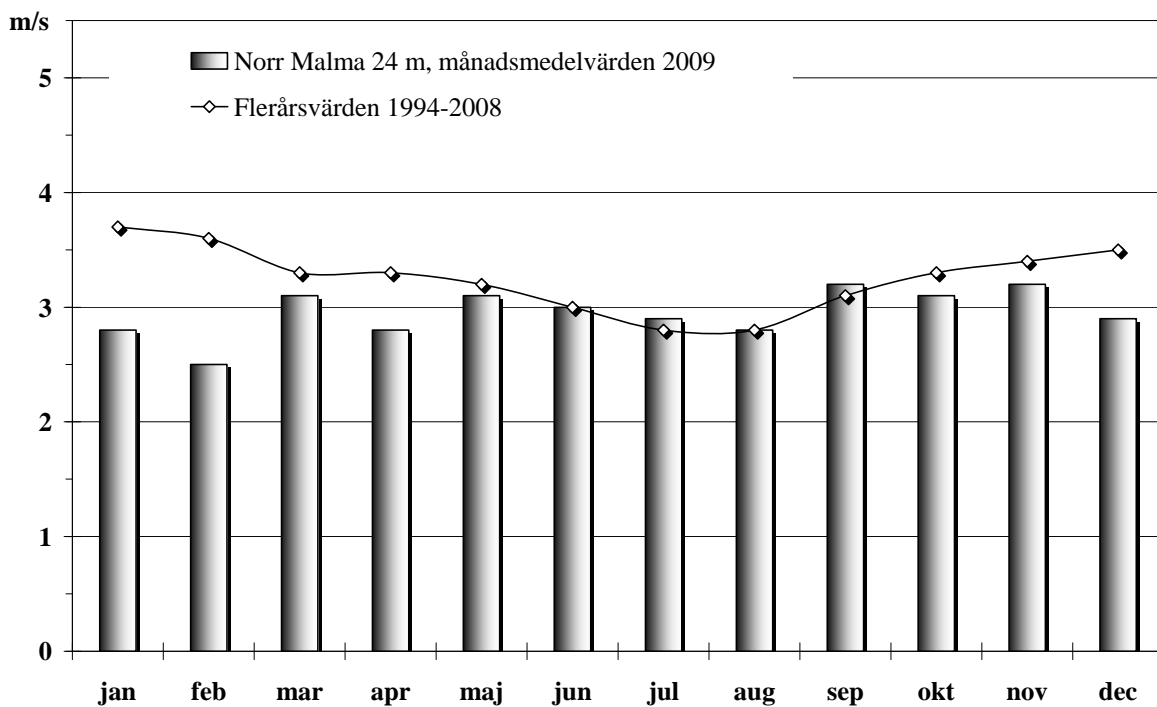
Syd- och sydvästvindarna under september som gjorde att månaden blev varm höjde även vindhastigheten över flerårsnsnittet. September blev årets blåsigaste månad vid Högdalen och Norr Malma. Oktobers inledning var blåsig mer ett djupt lågtryck som passerade södra och mellersta Sverige den 4 oktober. Trots det hamnade oktober under flerårsnsnittet tack vara en lugn avslutning. November var normalt, men december var en bit under flerårsnsnittet. Detta tack vara högtryck som gav vinterväder och även svaga vindar. Däremot orsakade ett lågtryck över Östersjön den 16-17 december kraftiga vindar och året högsta dygnsvärde, 7,1 m/s, samt kraftigaste vindbyn, 18,5 m/s, uppmättes på Södermalm i samband med detta. Ytterligare ett lågtryck över Åland och Finland gjorde att årets högsta vindhastighet vid Norr Malma uppmättes den 25 december med 11,9 m/s som timmedelvärde och 18,6 m/s som kraftigaste vindby.



Figur 34. Vindhastighet månadsmedelvärden år 2009.



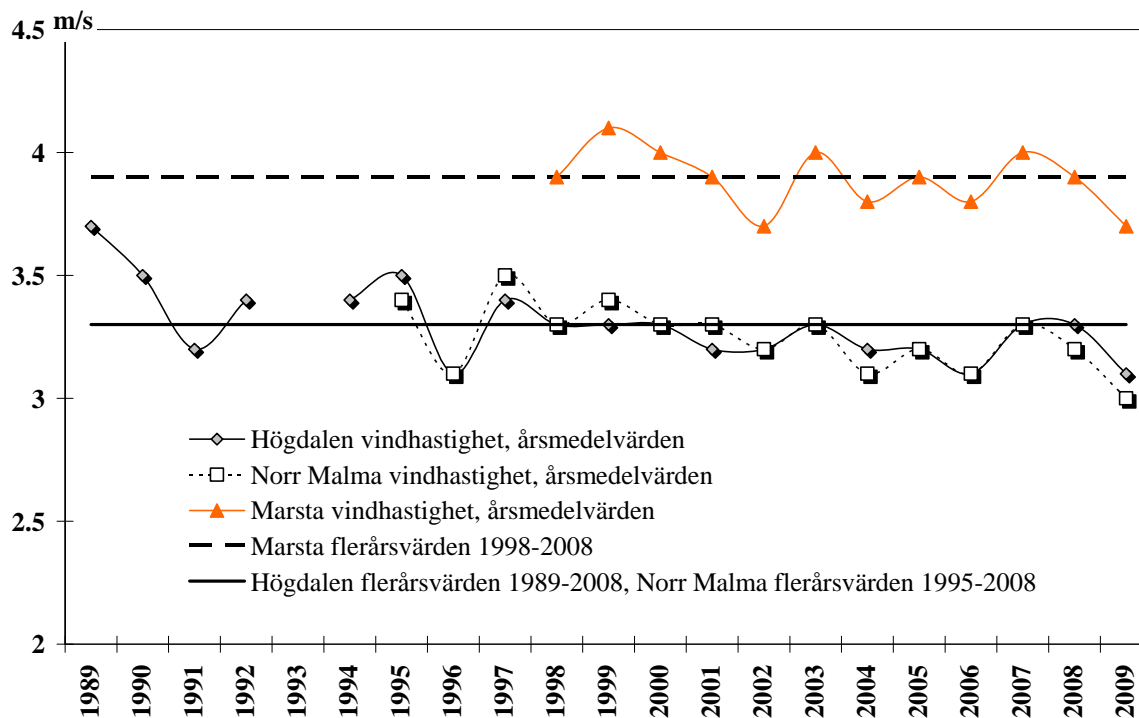
Figur 35. Vindhastighet månadsmedelvärden år 2009, jämförelse med flerårsvärden.



Trend vindhastighet

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

2009 ett år med de lägsta vindhastigheterna sedan mätningarna statades.



Figur 36. Trend vindhastighet årsmedelvärden.

Nederbörd

Januari blev nederbördsfattig vilket bidrog till avsaknad av snötäcke i de södra delarna av länen i mitten på månaden. Februari var mer normal, men det var först den 21 och 22 februari som större mängder snö föll och det blev ett tjockare snötäcke på marken. Nya snöfallsområdet passerade runt den 10 mars vilket i norra Uppland gav vinterns största mängd nysnö. Det bidrog till att mars hamnade över flerårsnittet i Stockholms län, medan Uppsala var normal.

Högtrycket som dominerade en stor del av april gjord att månad blev rekord torr. I Uppsala föll endast 3 mm regn under hela månaden och i Stockholm endast 5 mm. För Stockholm var det den torraste april månaden

sedan SMHI började mäta 1901. För Uppsala var det aningen mindre regn 1987 med endast 2 mm. Svenska Högarna berördes av fler regnområdet och fick 13 mm under april.

Regnet under maj föll väldigt olika fördelat över länen. Svenska Högarna fick nästan dubbelt så mycket som flerårsnittet och nästan allt föll den 8. Även Uppsala uppmätte en bit över flerårsvärdet, men samtidigt uppmätte Stockholm under flerårsnittet.

Inledningen på sommaren blev väldigt blöt på många plaster i Sverige och Uppsala och Stockholms län var inte undantagna. I gränsen mellan varm luft i söder och kall luft i norr bildades ett par kraftiga regnområden över södra Sverige 12-14 juni. Det föll totalt över

90 mm i allra nordligaste Uppland under tre dagar och den 14 juni föll det över 30 mm på samtliga Lvfs mätstationer. Högdalen uppmätte årets högsta dygnsnederbörd med 31,2 mm. Även om resten av juni nästan var regnfri hamnade totalnederbörden under juni på mer dubbelt så stor som flerårsgenomsnittet i Uppsala. Den blöta sommaren fortsatte även i juli. Ett nytt kraftigt regnområde passerade 7-9 juli. Under den 9 juli föll 40,8 mm vid Norra Malma och 37,5 mm vid Marsta vilket blev årets blötaste dygn och även högsta timvärdet med 7,0 mm uppmättes vid Marsta. En kraftig regnskur passerade länen natten den 24 juli och årets högsta timnederbörd uppmättes vid Högdalen med 6,9 mm och Norra Malma med 9,6 mm. Juli hamnade till slut över flerårsgenomsnittet. Inledningen på augusti var helt utan regn, men ett par kallfronter runt 11 till 15 augusti höjde upp månadsnederbörden till över det normala i Uppsala. Skärgården däremot hade mest soligt och Svenska Högarna hade endast en tredjedel av flerårsnittet.

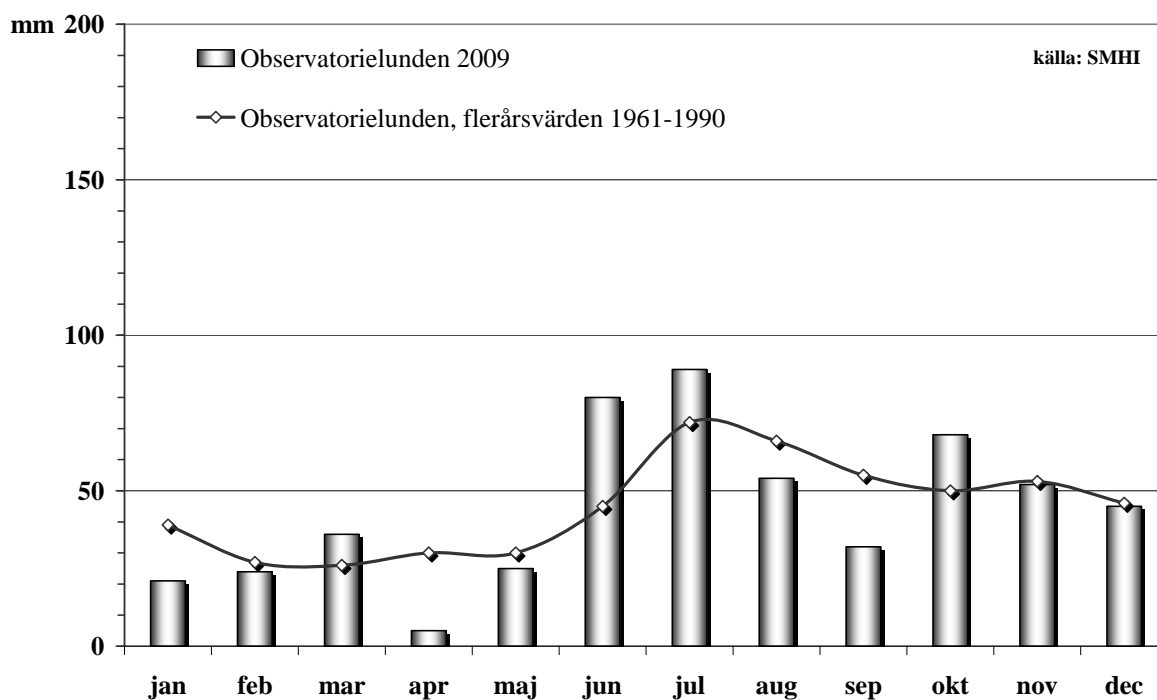
Den varma septembermånaden var mycket nederbördsfattig och hamnade långt under genomsnittet. Nästan halva regnmängden föll den 3 september från ett regnområde. Oktober var kall och även relativt regnig framförallt i Stockholm.

Både november och december hamnade ungefär som flerårsnittet. Vintern kom till länen runt den 14 december då de första större mängderna snö föll och ett snötäcke på minst en decimeter bildades. Avsaknaden av töväder under resten av året gjorde att snön låg kvar och även fylldes på under julhelgen. Det blev en vit jul i hela området och faktiskt även i hela landet. Snötäcket skulle det visa sig även ligga kvar långt in på 2010.

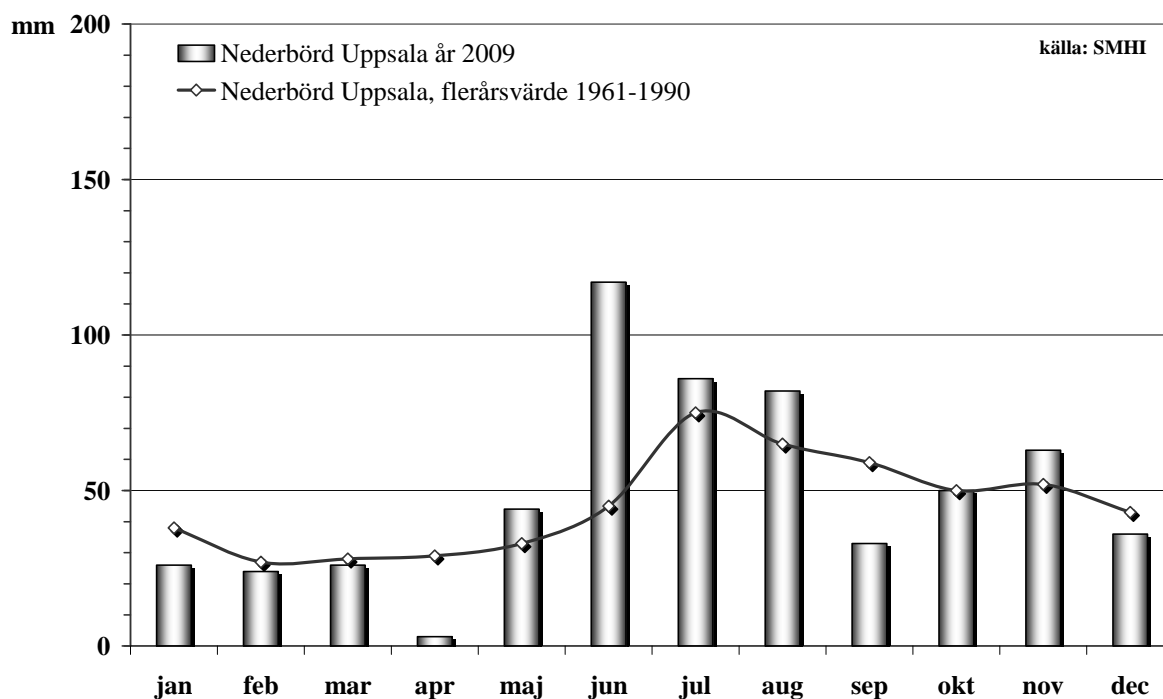
Den totala nederbörden som registrerades av SMHI i Observatorielunden i centrala Stockholm under året var 531 mm, i Uppsala uppmättes 590 mm och på Svenska Högarna 467 mm. Samtliga värden är väldigt nära flerårsnittet.

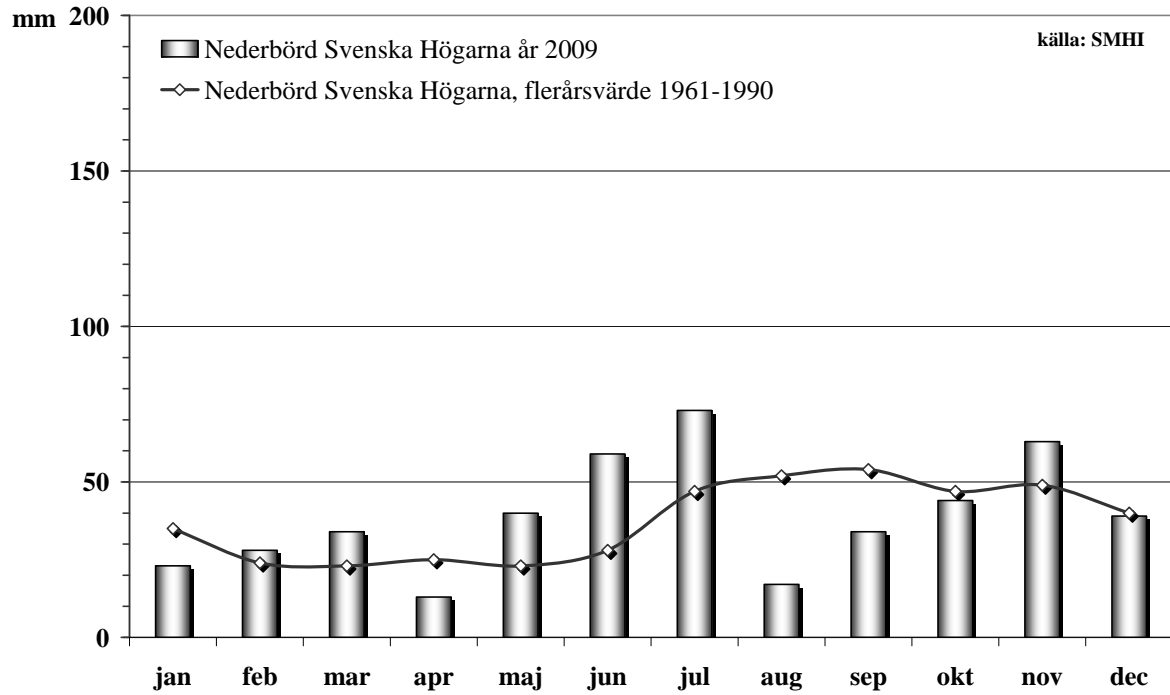
Nederbörd år 2009 källa SMHI	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	531	89 (jul)	539
Uppsala	590	117 (jun)	544
Svenska Högarna	467	73 (jul)	447

Största nederbördsmängder Lvfs stationer år 2009	Högsta dygnvärde (mm)	Högsta timvärde (mm)
Högdalen	31,2 (14 jun)	6,9 (24 jul)
Norra Malma	40,8 (9 jul)	9,6 (24 jul)
Marsta	37,5 (9 jul)	7,0 (9 jul)



Figur 37. Nederbörd, månadsvärden 2009 jämfört med flerårsvärden 1961-1990.





Bilagor

Bilaga 1 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet

Referensmetod är den metod som anges i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2007:7) 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 2007:7
Kväveoxider, NO _x , NO ₂	Kemiluminiscensmetoden (Torkel Knutssongatan, E4/E20 Lilla Essingen, Norr Malma). Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys (Kanaan, Gävle kommun).	SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av kvävedioxid och kvävemonoxid 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/E20 Lilla 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/E20 Lilla 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 – Gravimetrisk 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 2007:7 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 2009
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	100%
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	100%
Torkel Knutssonsg	O ₃	dygn	100%
Norr Malma	O ₃	dygn	100%
Torkel Knutssonsg	PM10	timme	97%
Kungsgatan Uppsala	PM10	timme	98%
Norr Malma	PM10	timme	100%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	timme	99%
Turingegatan Södertälje	PM10	timme	100%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	timme	98%
Torkel Knutssonsg	PM10	dygn	97%
Kungsgatan Uppsala	PM10	dygn	98%
Norr Malma	PM10	dygn	93%
E4 Häggvik Sollentuna	PM10	dygn	97%
Turingegatan Södertälje	PM10	dygn	100%
E4/E20 Lilla Essingen	PM10	dygn	98%
Torkel Knutssonsg	PM2.5	timme	91%
E4/E20 Lilla Essingen	PM2.5	timme	94%
Norr Malma	PM2.5	timme	99%
Torkel Knutssonsg	PM2.5	dygn	92%
E4/E20 Lilla Essingen	PM2.5	dygn	93%
Norr Malma	PM2.5	dygn	98%

Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar



Torkel Knutssonsgatan

x: 1628450

y: 6579386

Höjd ovan mark: 20 m

Typ: urban bakgrund

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 xx sidan om Turingegatan. Ca xxxx fordon/dygn



Kungsgatan Uppsala

x: 1602934

y: 6639213

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: mätning i gatunivå i gaturum med dubbelsidig bebyggelse på Xx sidan om Kungsgatan i Uppsala innerstad. Ca xx 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, xx 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

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: Vädermastmast 24 m,

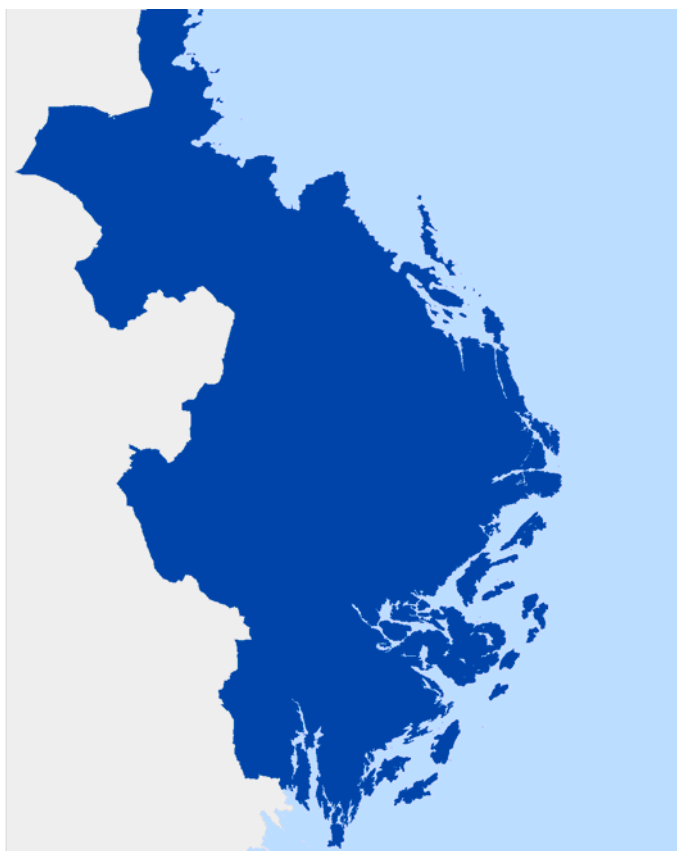
Typ: regional bakgrund

Belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen mark.

	<p>Högdalen x: 1630473 y: 6573514 Höjd ovan mark: 50 m Typ: meteorologi 50 m hög meteorologisk mast belägen i ett förortsområde i södra Stockholm.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bilaga 4 – Hälsö- och miljöpåverkan samt källor

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