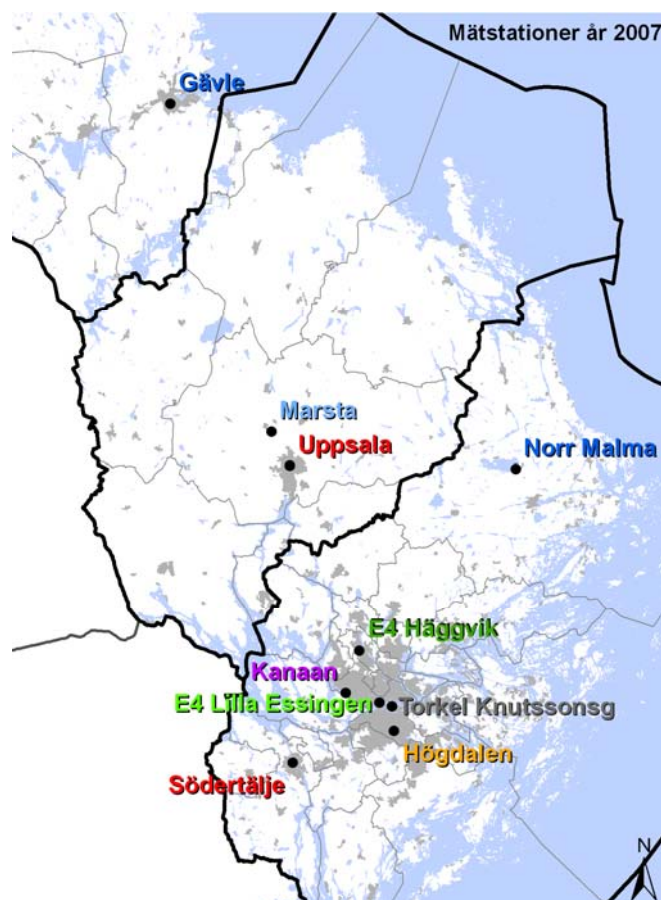


Luftkvalitet i Stockholms och Uppsala län samt Gävle och Sandviken kommun

KONTROLL OCH JÄMFÖRELSE MED
MILJÖKVALITETSNORMER ÅR 2007



SLB-ANALYS, MARS ÅR 2008

Innehållsförteckning

Förord.....	2
Sammanfattning	3
Inledning	4
Mätningar av luftföroreningar och meteorologi.....	5
Kväveoxider NO _x och kvävedioxid NO ₂	6
Svaveldioxid SO ₂	11
Marknära ozon O ₃	14
Inandningsbara partiklar, PM10.....	20
Partiklar PM2.5	24
Bensen, C ₆ H ₆	26
Bly, Pb.....	27
Bens (a) pyren	28
Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft	29
Meteorologi.....	30
Temperatur	30
Vindriktning.....	35
Vindhastighet	37
Nederbörd	40
Bilagor	43
Bilaga 1 - Översikt mätmetoder och referensmetoder för fasta mätsystemet.....	43
Bilaga 2 – Datafångst för mätserierna för luftföroreningar.....	44
Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar.....	45

Diagram

Kvävedioxid dygnsmedelvärden år 2007	7
Kvävedioxid månadsmedelvärden år 2007	7
Kvävedioxid trend årsmedelvärden 1982-2007	10
Svaveldioxid månadsmedelvärden år 2007.....	11
Svaveldioxid trend 1982-2007	13
Ozon månadsmedelvärden år 2007.....	15
Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2003-2007.....	16
Ozon, 5 års medelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40) år 2010.....	17
Ozon, årsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40) år 2020.....	17
Ozon, högsta 8-timmars medelvärde 1996-2007.....	18
Ozon trend årsmedelvärden 1986-2007	19
PM10 dygnsmedelvärden år 2007.....	21
PM10 månadsmedelvärden år 2007	21
PM10 trend 1994-2007	23
PM2.5 dygnsmedelvärden år 2007.....	24
PM2.5 månadsmedelvärden år 2007	25
Bensen, årsmedelvärden år 1994-2004	26
Bly, årsmedelvärden år 1989-2004	27
Bens(a)pyren år 1994-2004.....	28
Temperatur dygnsmedelvärden år 2007.....	31
Temperatur månadsmedelvärden år 2007	32
Temperatur månadsmedelvärden år 2007, jämförelse med flerårsvärden.....	32
Trend temperatur årsmedelvärden.....	34
Vindriktning, medelvärden för år 2007.....	35
Vindriktning år 2007, medelvärden för kvartal.....	36
Vindriktning år 2007, jämförelse med flerårsvärde	36
Vindhastighet månadsmedelvärden år 2007.....	38
Vindhastighet månadsmedelvärden år 2007, jämförelse med flerårsvärden	38
Trend vindhastighet årsmedelvärden	40
Nederbörd, månadsvärden 2007 jämfört med flerårsvärden 1961-1990.....	41

Förord

SLB-analys är operatör för Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbunds system för övervakning av luftmiljö.

Luftvårdsförbundet är en gränsöverskridande organisation som bildats för att samordna övervakningen och följa utvecklingen av luftmiljön i Stockholm- Uppsala regionen. Luftvårdsförbundet startade som en ideell förening 1992 och omfattade då Stockholms län. Ett utvidgat förbund för båda länen bildades 1997. Under år 2004 och 2005 blev dessutom kommunerna Nykvarn, Knivsta, Gävle och Sandviken medlemmar i luftvårdsförbundet.

Förbundets medlemmar är 35 kommuner, länens två landsting samt institutioner, företag och statliga verk. Länsstyrelserna i de båda länen har samarbetsavtal med luftvårdsförbundet.

I denna rapport redovisas 2007 års mätdata från luftvårdsförbundets program för luftföroreningar och meteorologi. Resultatet av luftkvalitetsmätningarna jämförs med nationella

miljökvalitetsnormer 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 www.slb.nu/lvf.

Rapporten har sammanställts av Boel Lövenheim och Kristina Eneroth.

Stockholm i mars 2008.



Miljöförvaltningen i Stockholm
Box 8136
104 20 Stockholm

Sammanfattning

I rapporten redovisas 2007 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 vid Essingeleden, Sollentuna, Södertälje, Uppsala och Gävle.

Med undantag från februari dominerades årets första hälft av ovanligt varmt väder, medan temperaturerna för andra halvan var mer normala. Totalt sett blev 2007 ett mildt år med temperaturer över flerårsgenomsnittet. Sett över hela året dominerade vindar från väst till syd vilket är normalt. Vindhastigheten i länen var i stort sett normal jämfört med flerårsgenomsnittet. Årsnederbörden blev kring det normala.

Kvävedioxid, NO₂. Miljökvalitetsnormen för timme, dygn och år har klarats i taknivå i Stockholm innerstad samt i bakgrundsmiljö vid Norr Malma norr om Norrtälje. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa är överträdd vid E4/E20 Lilla Essingen. Överskridanden sker även i gaturum och intill flera större vägar i länen. De nationella miljömålen för Frisk luft, delmål för kväveoxider, klarades såväl i bakgrundsluft som i taknivå på Södermalm men inte intill E4/E20 Lilla Essingen. Årsmedelvärden för kvävedioxid år 2007 vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan var lägre än föregående år. Vid bakgrundsstationen Norr Malma är årsmedelhalten i stort sett oförändrad sedan 1994 men årets medelvärde var lägre än tidigare år. Mätningar i centrala Gävle under 2007 visar att miljökvalitetsnormen klaras.

Svaveldioxid, SO₂. Miljökvalitetsnorm är uppfylld med mycket god marginal, både vid mätstationen i taknivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan) och i friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. P.g.a. kraftigt minskade utsläpp är miljökvalitetsnorm för svaveldioxid uppfylld överallt i länen. Det nationella miljömålet för Frisk luft, delmål för svaveldioxid, klarades i taknivå på Södermalm och vid Kanaan. Sedan 1980-talet har svaveldioxidhalterna på Södermalm och Kanaan minskat kraftigt.

Marknära ozon, O₃. Miljökvalitetsnormen för skydd av hälsa, som ska eftersträvas att nås till år 2010, överskreds år 2007 vid bakgrundsstationerna Marsta och Norr Malma. Miljökvalitetsnormen för skydd av växtlighet klarades på samtliga stationer. Det nationella miljömålet för Frisk luft, delmål för ozon, överskreds vid Norr Malma och Marsta.

Inandningsbara partiklar, PM10. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa är överträdd vid E4/E20 Lilla Essingen och på Turingegatan i Södertälje. Överträddanden sker även i vissa gaturum och intill större vägar i Storstockholmsområdet. Det nationella miljömålet Frisk luft, delmål partiklar överskreds vid E4/E20 Lilla Essingen och på Turingegatan i Södertälje.

De genomsnittliga halterna av partiklar, PM10 vid mätstationen i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan), har sedan 1994 varit i stort sett oförändrade.

PM2.5. Det nationella miljömålet Frisk luft, delmål partiklar, klarades år 2007.

Bly, Pb. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa är uppfylld med mycket god marginal, enligt tidigare gjorda mätningar i Stockholm. Miljökvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa bedöms uppfyllas överallt i länen.

Bensen, C₆H₆. Miljökvalitetsnormen till skydd för hälsa är uppfylld med god marginal, enligt tidigare gjorda mätningar och kartläggningar i Stockholm-Uppsala län.

Bens(a)pyren. Miljökvalitetsnormen till skydd för människors hälsa klaras enligt tidigare mätningar i Stockholm. En kartläggning av förhållandena i länen kommer att utföras under 2008.

Arsenik, kadmium och nickel. Miljökvalitetsnormer till skydd för människors hälsa klaras enligt tidigare mätningar i Stockholm. En kartläggning av förhållandena i länen kommer att utföras under 2008.

Inledning

Luftvårdsförbundet

Luftvårdsförbundets system för övervakning av luftkvaliteten är ett komplett geografiskt informationssystem för luft. Syftet med det regionala systemet är att utgöra gemensam resurs för medlemmar i förbundet och andra beställare som behöver fakta och beslutsunderlag om luftkvalitet i frågeställningar kring infrastruktur och miljö. Gemensamma resurser består av regionala mätningar av luftföroreningar och meteorologi i bakgrundsmiljö samt modellberäkningar med hjälp av utsläppsdata och spridningsmodeller.

På luftvårdsförbundets hemsida finns mer information om systemet och möjlighet att titta på eller ladda ner mätdata, <http://slb.nu/lvf/>.

För att analysera vilka effekter olika åtgärder har på luftkvaliteten beräknas utsläpp och spridning av luftföroreningar. För att verifiera spridningsberäkningar utförs mätningar av luftföroreningshalter vid en mängd platser. Mätningar utförs både av meteorologiska parametrar och av luftföroreningar, läs mer under rubriken mätningar.

I utsläppsdata lagras data om vilka föroreningar som släpps ut i atmosfären samt när och var utsläppen sker. Utsläppsdata för år 2006 återfinns i Luftvårdsförbundets rapport 2008:5.

Miljökvalitetsnormer och nationella miljömål för luft

Miljökvalitetsnormer är ett nationellt rättsligt styrmedel inom miljöpolitiken. Det 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 överskridas eller ska eftersträvas efter en viss angiven tidpunkt. Kommuner ska se till att miljökvalitetsnormer uppfylls bl.a. när de planlägger och utövar tillsyn.

Inom luftområdet finns miljökvalitetsnormer för kväveoxider, kvävedioxid, svaveldioxid, partiklar (PM10), bly, bensen, kolmonoxid och ozon (SFS 2001:527). I SFS 2007:771, som trädde i kraft 2007-12-11, finns miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft med undantag av arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

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

Om miljökvalitetsnormen överskrids ska ett åtgärdsprogram upprättas. I dagsläget finns inom LVF åtgärdsprogram upprättade för Stockholms län och för Uppsala.

Det finns 16 nationella miljömål som riksdagen har fastslagit. De 15 första antogs i april 1999, det 16:e målet i november 2005. 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

Mätningar utförs både av meteorologiska parametrar och av luftföroreningar.

Olika meteorologiska förhållanden avgör hur luftföroreningar sprids i atmosfären. För spridningsberäkningar behövs information om väderparametrar som vind, temperatur, globalstrålning och nederbörd. Dessa parametrar mäts vid fyra meteorologiska stationer i länen.

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

Inom luftvårdsförbundet mäts luftföroreningar både i taknivå, i gatumiljö samt i regional bakgrundsmiljö. Halterna i taknivå (20 m) som mäts på Torkel Knutssongatan i Stockholms innerstad är representativa för regionens urbana

bakgrundshalt. Stationen i Norr Malma representerar den regionala bakgrundshalten i länen. De mätningar som görs i gatunivå bekostas till största del av den kommun där stationen är placerad, alternativt av väghållaren, men mätningarna samordnas via Luftvårdsförbundet.

På luftvårdsförbundets hemsida finns möjlighet att titta på mätdata i realtid och ladda ner mätdata i t ex excelformat, <http://slb.nu/lvf/>.

I tabellen nedan visas en sammanställning av mätstationer och mätkomponenter år 2007. Mätdata för ytterligare stationer inom Stockholms stad redovisas i rapporten Luften i Stockholm år 2007. En redovisning av mätstationernas läge och övriga förhållanden ges i bilaga 3. Information om mätmetoder finns i bilaga 2.

Mätstationer och mätparametrar år 2007.

Mätstationer	NO _x NO	NO ₂	SO ₂	O ₃	PM10	PM2.5	Temp	Vind	Solin-strålning	Luft-fuktighet	Nederbörd
Torkel Knutssonsg	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kanaan		X	X								
E4/E20 Lilla Essingen (Vägverket)	X	X			X	X					
Sollentuna E4 (Sollentuna kommun)					X						
Södertälje (Södertälje kommun)					X						
Uppsala (Uppsala kommun)					X	X					
Norr Malma	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Gävle (Gävle kommun)		X									
Marsta				X			X	X	X	X	X
Högdalen							X	X	X	X	X

Kväveoxider NO_x och kvävedioxid NO₂

Vägtrafiken ger det största bidraget till halterna av kvävedioxid i regionen. Kväveoxider och kvävedioxid mäts i taknivå på Torkel Knutssongatan på Södermalm i Stockholms innerstad och i bakgrundsmiljö vid Norr Malma, norr om Norrtälje. Kväveoxider mäts även intill E4/E20 vid Lilla Essingen (140 000 fordon/dygn). I Gävle mäts kvävedioxid som månadsmedelvärden med passiva provtagare på Södra Kungsgatan och

vid Centralplan. Kvävedioxid mäts i gatunivå på flera platser i Stockholms innerstad och resultaten redovisas i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2007.

Årsmedelhalten av kvävedioxid ligger något lägre jämfört med förra året, både i taknivå i Stockholms innerstad och vid Norr Malma. Vid Lilla Essingen är årsmedelhalten i stort sett oförändrad.

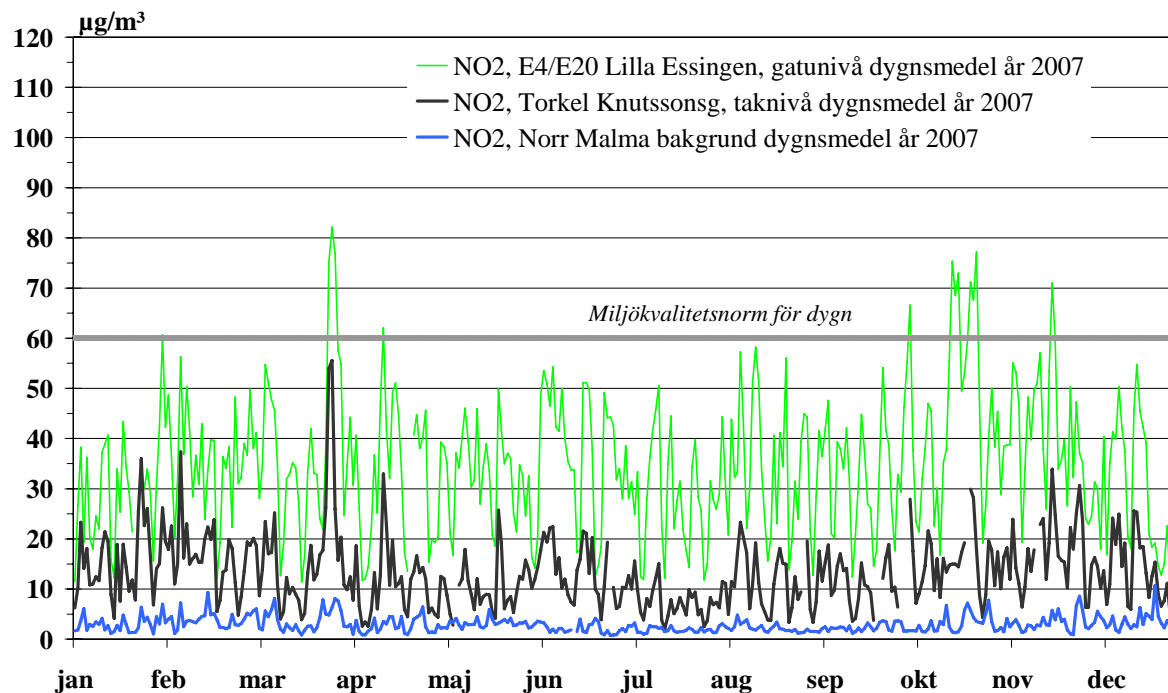
Kvävedioxid år 2007 (µg/m³)	Torkel Knutssongatan, Södermalm, taknivå (µg/m³)	Norr Malma bakgrund (µg/m³)	Gävle, Södra Kungsgatan (µg/m³)	E4/E20 Lilla Essingen (µg/m³)
Periodmedelvärde	13	3	21*	35
Högsta dygnsmedelvärde	56 (27 mars)	11 (24 dec)		82 (27 mars)
98-percentil dygnsmedelvärde	30	8		70
Högsta timmedelvärde	116 (26 mars)	35 (30 jan)		139 (27 mars)
98-percentil timmedelvärde	45	10		84

*17 jan 2007-14 dec 2007

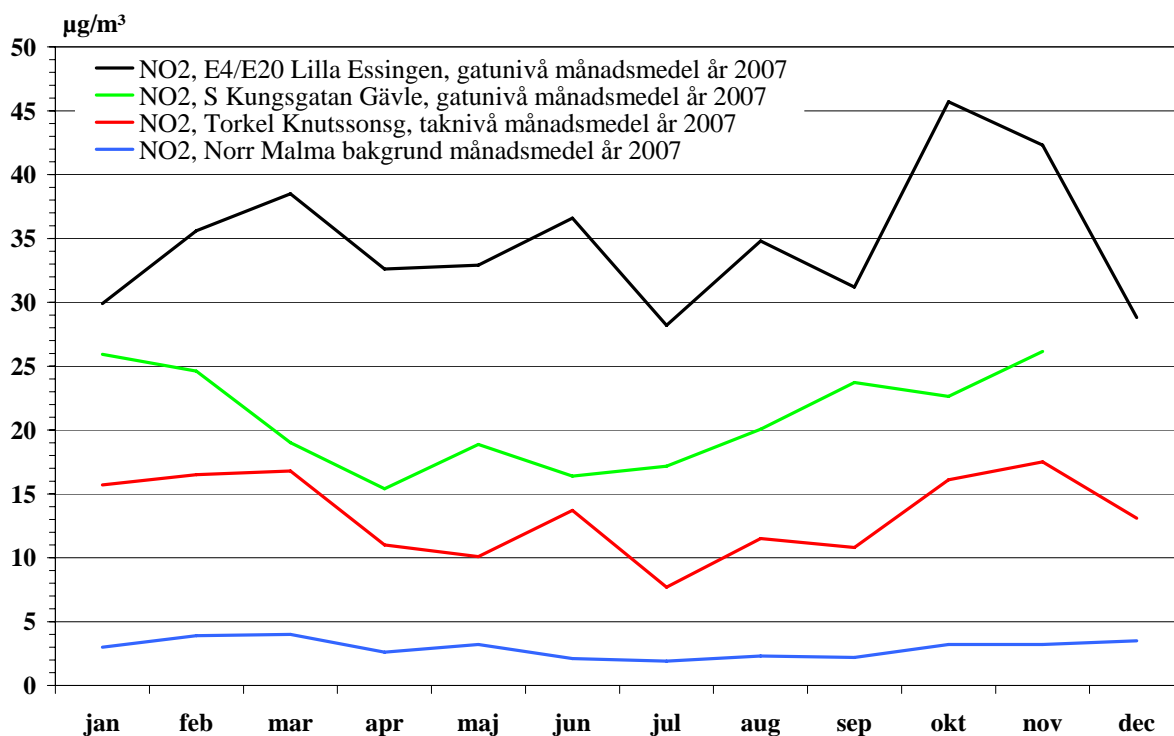
Kvävedioxid 5-års medelvärde 2003-2007 (µg/m³)	Torkel Knutssongatan, Södermalm, taknivå (µg/m³)	Norr Malma bakgrund (µg/m³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m³)
Periodmedelvärde 5 år	16	3,4	35*
98-percentil dygnsmedelvärde	35	10	69*
98-percentil timmedelvärde	49	13	84*

*) Medel 2005-2007, Mätningarna startade feb 2005

Kvävedioxid dygnsmedelvärden år 2007



Kvävedioxid månadsmedelvärden år 2007



Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och kväveoxider

För kväveoxider finns nationella miljökvalitetsnormer vilka måste klaras efter år 2005. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde, dygnsmedelvärde samt timmedelvärde av kvävedioxid (NO₂). För skydd av ekosystemen finns en norm för summan 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 2007 jämförts med haltnivåerna vid samma mätstation under den senaste femårsperioden (tabell sid 6) och den rådande trenden (diagram sid 10).

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för kvävedioxid, skydd av hälsa

Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde för kvävedioxid har klarats i taknivå, intill Essingeleden, i Gävle tätort samt i bakgrunds-nivå vid Norr Malma år 2007. Likaså har miljökvalitetsnormen avseende dygns- och timmedelvärde klarats i taknivå och bakgrund. I gatunivå intill E4/E20 vid Lilla Essingen har normens dygnsmedelvärde överskridits och miljökvalitetsnormen är överträdd (ej uppfylld). Dygnsmedelvärdet vid Lilla Essingen ligger något lägre än tidigare år.

Överskridande av normen sker också i gatunivå i Stockholms innerstad och längs flera större vägar, (läs mer i rapporten Luften i Stockholm, rapport SLB 1:2008). Kartor som visar beräknade kvävedioxidhalter finns på luftvårdsförbundets hemsida , <http://slb.nu/lvf/> under rubriken miljökvalitetsnormer.

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Södermalm, Torkel Knutssonsg taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)	Gävle Södra Kungsgatan (µg/m ³)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	13	3	35	21

Miljökvalitetsnorm kvävedioxid (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av miljökvalitetsnorm:		
			Södermalm, Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma bakgrund	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
90	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år*	9	0	102
60	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än 7 dygn per år	0	0	13

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

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kväveoxider (NO_x), 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 dock även i Stockholms innerstad i taknivå på Södermalm och med god marginal vid bakgrundsstationen Norr Malma.

Miljö kvalitetsnorm kväveoxider (µg/m ³) skydd av ekosystem	Medel-värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, Södermalm taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)
30	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	17	3

Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för kvävedioxid, information till allmänheten

Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information till allmänheten vid höga kvävedioxidhalter (400µg/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 Stockholms innerstad, vid E4/E20 Lilla Essingen och med god marginal vid bakgrundsstationen Norr Malma.

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 både vid Norr Malma och i taknivå på Södermalm. Vid E4/E20 Lilla Essingen överskrids både års- och timmedelvärdet.

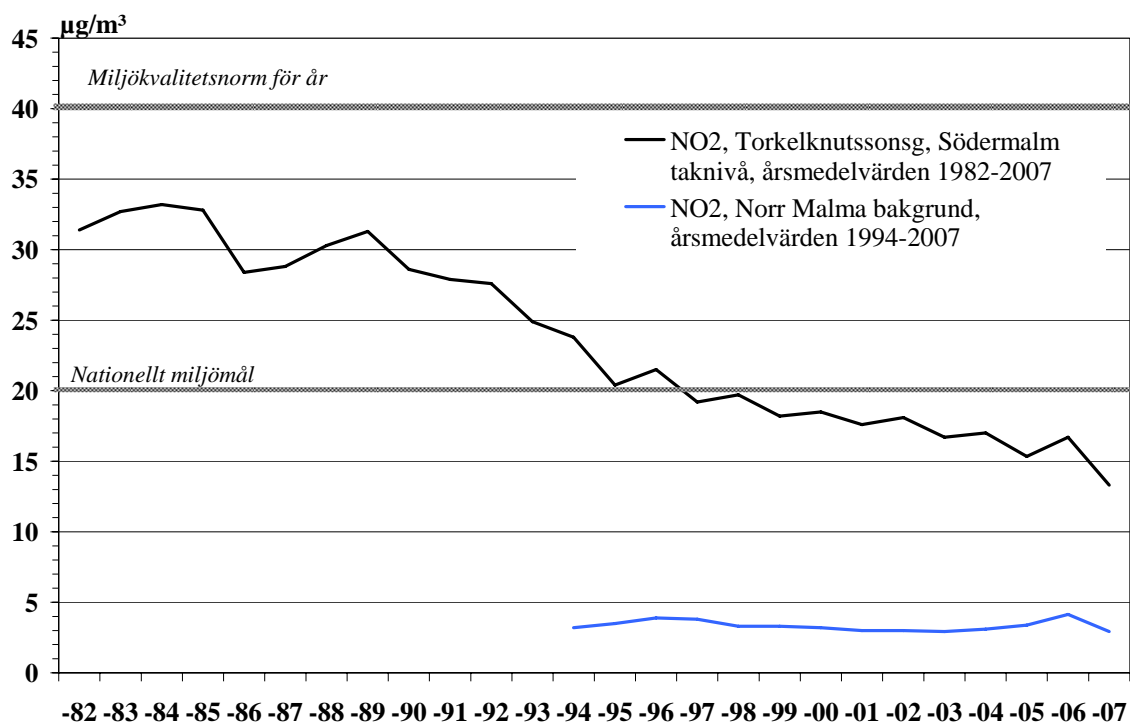
Nationellt miljömål kvävedioxid (µg/m ³), ska i huvudsak underskidas år 2010	Medel-värdestid	Anmärkning	Antal överskridande av timmedelvärdet år 2007		
			Södermalm Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
60	1 timme	Värdet får inte överskidas mer än 175 timmar per år	47	0	1086

Trend av kvävedioxid i taknivå på Södermalm och vid bakgrundsstationen Norr Malma

Den långsiktiga trenden i taknivå på Torkel Knutssongatan 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.

Sedan 1982 har halterna av kvävedioxidhalten nära på halverats. Årsmedelvärden för NO₂ år 2007 vid mätstationen på Torkel Knutssongatan följer trenden på 2000-talet. Vid bakgrundsstationen Norr Malma ligger halten av kvävedioxid i stort sett oförändrad sedan mätningarna startade 1994.

Kvävedioxid trend årsmedelvärden 1982-2007



Svaveldioxid SO₂

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

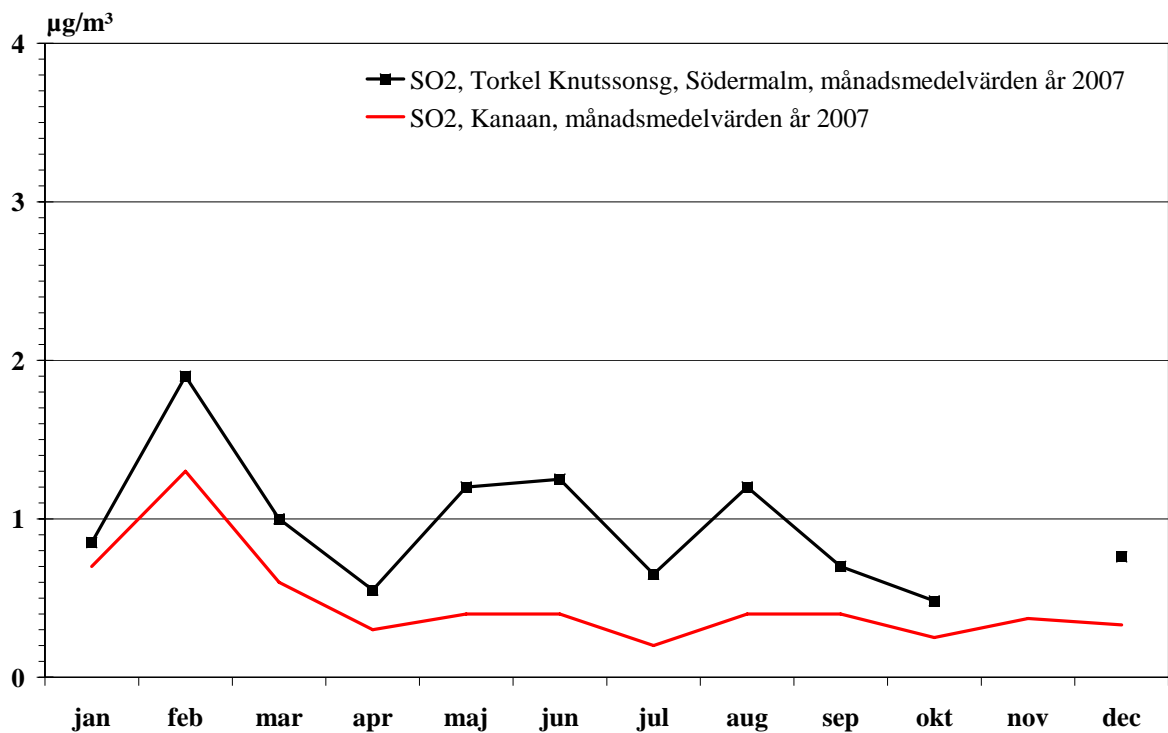
Svaveldioxid mäts från november 2005 enbart som månadsmedelvärden med passiva provtagare i

taknivå på Torkel Knutssongatan på Södermalm, samt vid friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. Årsmedelhalterna 2007 ligger i stort sett på samma nivåer som de senaste fem åren. Halterna är högst under vinterhalvåret då uppvärmningsbehovet är som störst.

Svaveldioxid år 2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssongatan, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kanaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde	1,0	0,5
Högsta månadsmedelvärde	1,9 (feb)	1,3 (feb)

Svaveldioxid 5-års medelvärde 2003-2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssongatan, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kanaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Periodmedelvärde 2003-2007	1,3	0,8

Svaveldioxid månadsmedelvärden år 2007



Miljökvalitetsnormer för svaveldioxid

För svaveldioxid finns nationella miljökvalitetsnormer. För skydd av människors hälsa finns normer för dygnsmedelvärde och timmedelvärde. För skydd av ekosystemen finns en norm för

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

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, skydd av hälsa

Mätningar med tim- eller dygnsupplösning görs inte inom Luftvårdsförbundet sedan november 2005. Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljökvalitetsnorm för svaveldioxid i Stockholm. 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 fram till år 2005 visar att halterna av svaveldioxid i regionen är mycket låga varför normen bedöms ha klarats för alla medelvärdetider år 2007.

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, 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 dock även i Stockholms innerstad i tagnivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

Miljökvalitetsnorm svaveldioxid ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) skydd av ekosystemet	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssongatan, Södermalm tagnivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Kanaan ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
20	vintermedelvärde, 1 okt t o m 31 mar	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	(2006/2007) 1,1	(2006/2007) 0,9
20	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	1	0,5

Jämförelse med miljökvalitetsnormen för svaveldioxid, information till allmänheten

Miljökvalitetsnormen 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 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 och ska klaras sedan år 2005. Målet gäller skydd av

kulturvärden och material. Miljökvalitetsmålet är uppnått i taknivå på Södermalm och vid friluftsområdet Kanaan.

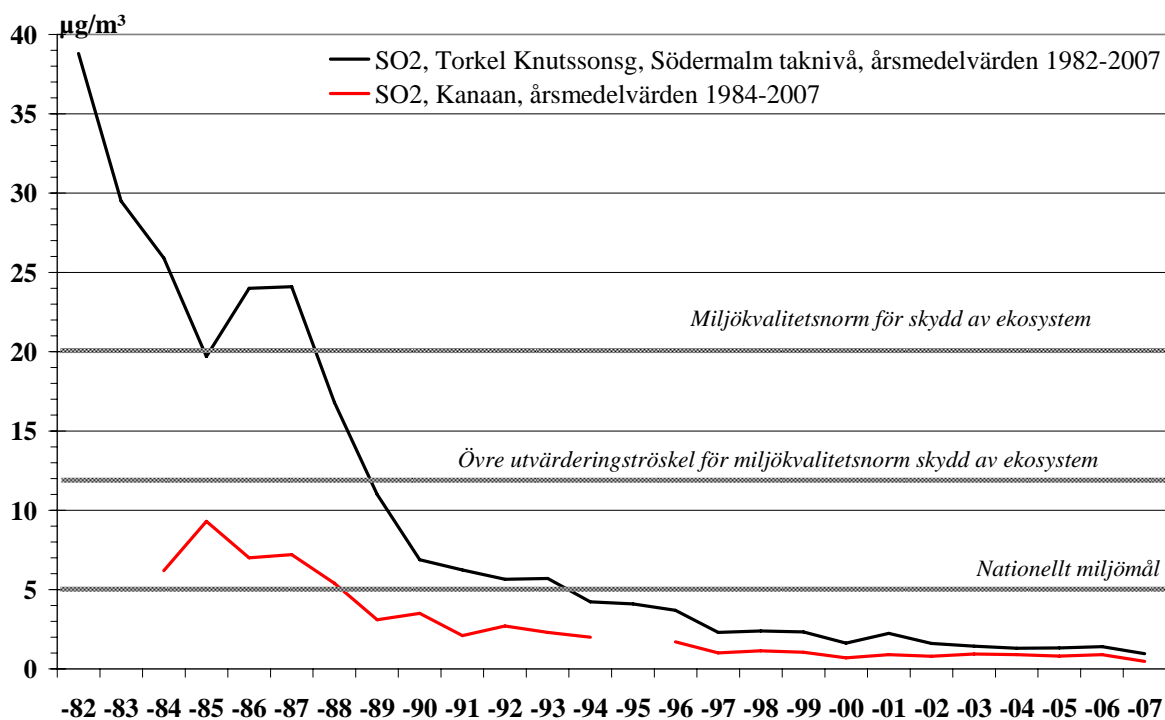
Trend av svaveldioxid i taknivå på Södermalm och i friluftsområdet Kanaan

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 eldningsoljan 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.

Svaveldioxid trend 1982-2007



Marknära ozon O₃

Ozon bildas i luften genom reaktioner mellan kväveoxider och kolväten i närvaro av solljus. Halterna i Stockholmsregionen 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.

Ozon mäts i taknivå på Torkel Knutssonsgatan på Södermalm i Stockholms innerstad, vid Norr Malma nordväst om Norrtälje och vid Marsta norr om Uppsala. Bakgrundshalten av ozon visar på en årstidsvariation med högsta värdena episodvis under

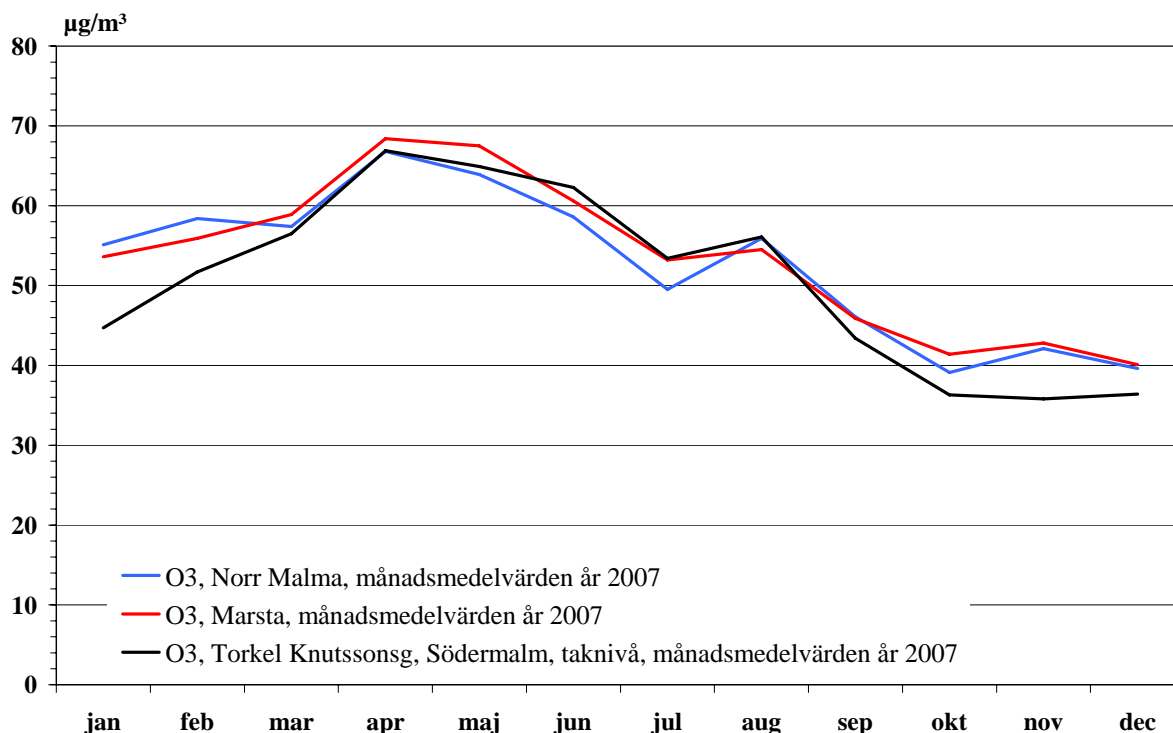
våren och försommaren. Under 2007 var månadsmedelvärdena av marknära ozon högst under april månad. De högsta timmedelvärdena uppmättes i slutet av mars. Ozonhalterna är vanligtvis högre ute på landsbygden än inne i tätorten. I staden sänks ozonhalterna av trafikens utsläpp av kväveoxid som förbrukar ozon vid bildning av kvävedioxid.

Ozon år 2007 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)	Marsta bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde	51	53	54
Högsta timmedelvärde	130 (26 mars)	124 (29 mars)	126 (29 mars)
Högsta 8-timmars medelvärde *	114 (29 mars)	121 (29 mars)	120 (29 mars)
Högsta dygnsmedelvärde	93 (6 maj)	92 (30 mars)	92 (16 april)

*glidande 8h-medelvärde.

Ozon 5-års medelvärde 2003-2007 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)	Marsta bakgrund (µg/m ³)
Periodmedelvärde 2003-2007	53	59	57

Ozon månadsmedelvärden år 2007.



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.

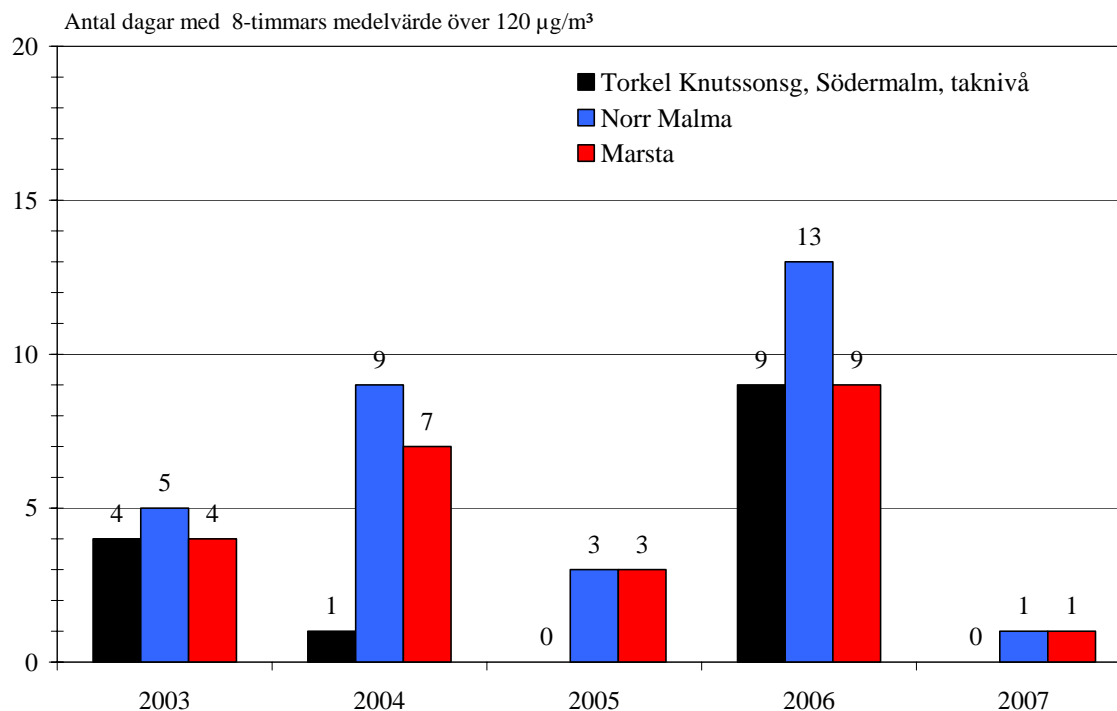
Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, skydd av hälsa

Miljö kvalitetsnormen för skydd av hälsa avser ett genomsnittvärde för ett dygn och ska eftersträvas till år 2010. Ett åttatimmarsgenomsnitt skall bestämmas för varje timme. Dygnsvärdet bestäms

som det högsta av de under dygnet bestämda tjugofyra åttatimmarsgenomsnitten. Normvärdet som ska eftersträvas överskreds år 2007 vid Norr Malma och Marsta.

Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m ³) skydd av hälsa	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssong, Södermalm taknivå	Norr Malma, bakgrund	Marsta, bakgrund
			Antal överskridanden år 2007		
120 (år 2010)	Högsta medelvärde under 8 timmar dagligen	Värde som ska eftersträvas	0	1	1

Ozon jämfört med miljö kvalitetsnormens värde för skydd av hälsa år 2003-2007.



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

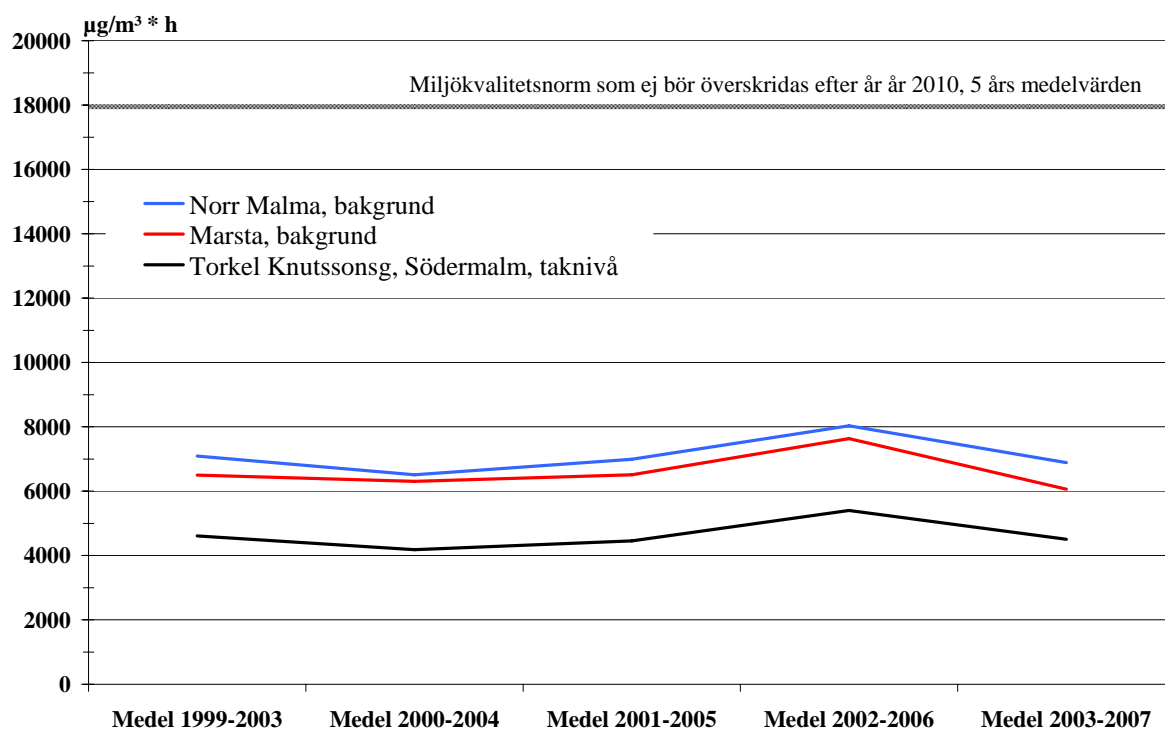
Miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet ska eftersträvas att nås till år 2010 och 2020. År 2010 ska värdet beräknas som ett medelvärde över 5 år. År 2020 ska värdet beräknas som ett medelvärde över ett år. Under perioden 1 maj till 31 juli varje år skall det för varje timme mellan kl 8.00 och 20.00 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 på samtliga stationer.

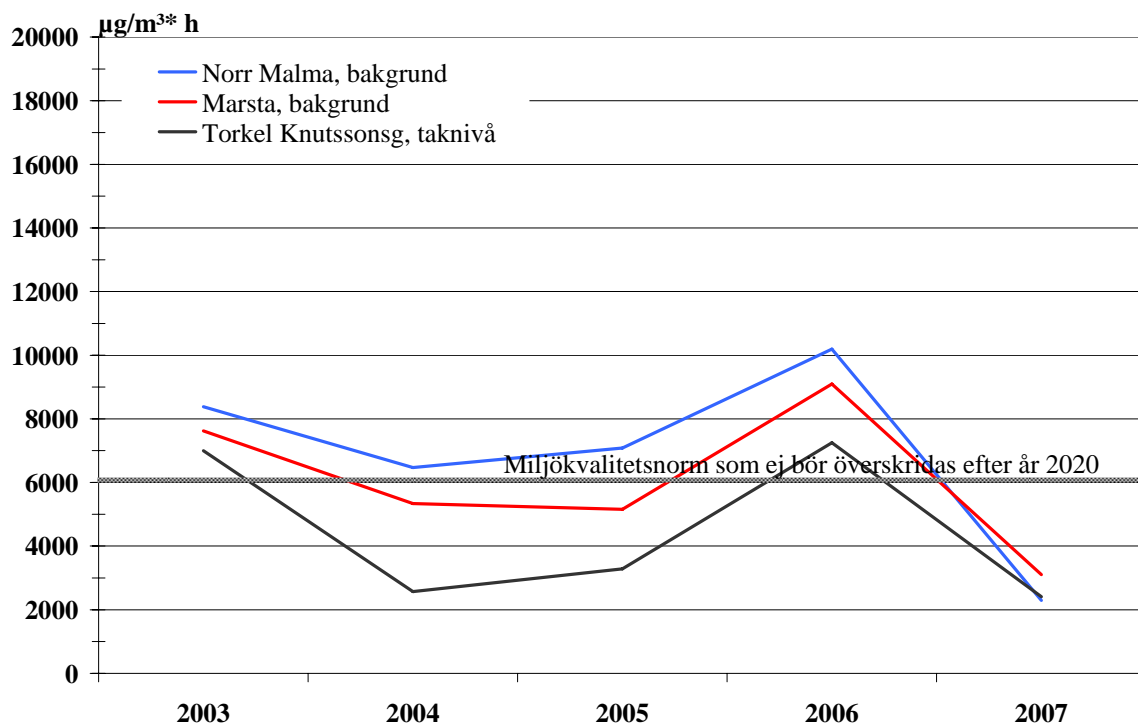
Miljö kvalitetsnorm ozon (µg/m ³ *h) skydd av växtlighet*	Medelvärdes- tid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå	Norr Malma	Marsta
			Värde år 2007		
18 000 (år 2010) 6 000 (år 2020)	1 timme	Värde som ska eftersträvas, skydd av växtligheten (AOT40)	2410	2293	3104
			Medelvärde år 2003-2007		
			4474	6859	6063

*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.

Ozon, 5 års medelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40) år 2010.



Ozon, årsmedelvärden jämfört med miljö kvalitetsnormen för skydd av växtlighet (AOT40) år 2020.



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för ozon, information och larm till allmänheten

Miljö kvalitetsnormen innehåller även tröskelvärden för information och larm till allmänheten vid höga ozonhalter. Ansvar för övervakning och information/larm till allmänheten vid höga ozonhalter ligger på Naturvårdsverket. Halterna under 2007 har inte varit så höga att allmänheten

måste informeras. Det högsta timmedelvärdet som har uppmätts under perioden 1997-2007 i Stockholms och Uppsala län uppmättes under 2006, 163 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Norr Malma och Marsta i juli respektive maj.

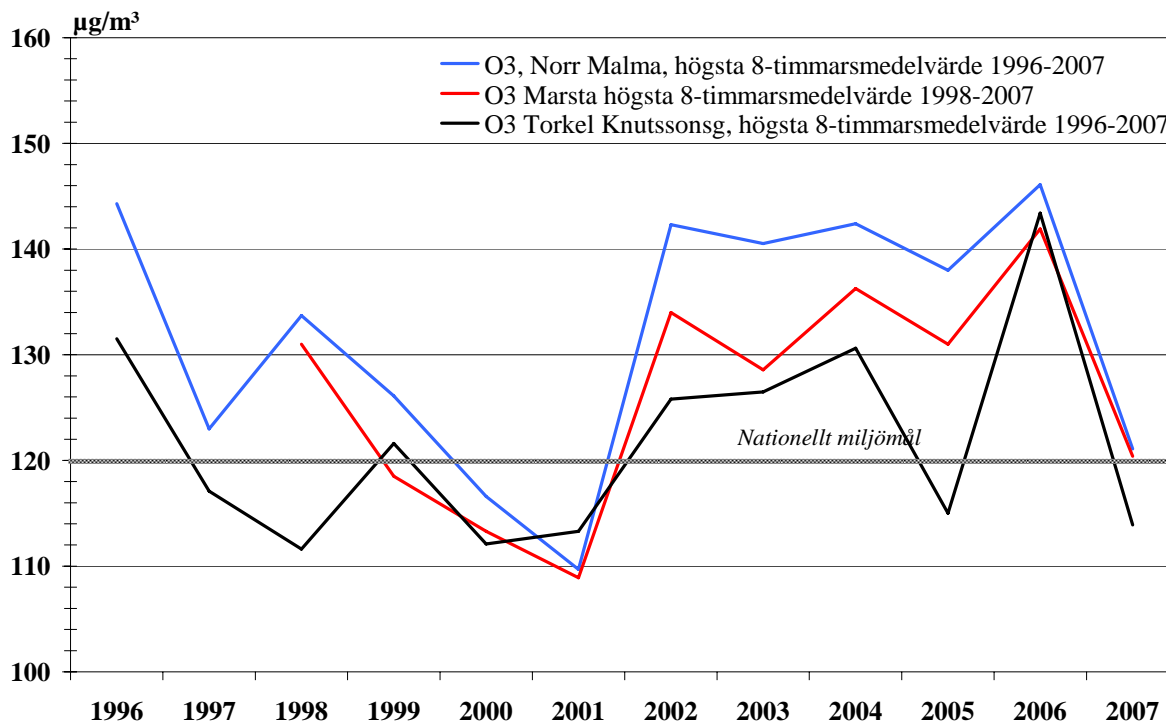
Miljö kvalitetsnorm ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av tröskelvärden år 2007		
			Södermalm Torkel Knutssonsg taknivå	Norr Malma	Marsta
180	1 timme	Tröskelvärde, skyldighet att informera allmänheten	0	0	0
240	1 timme	Tröskelvärde, skyldighet att varna allmänheten	0	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 2007 vid Norr Malma och Marsta.

Ozon, högsta 8-timmars medelvärde 1996-2007.



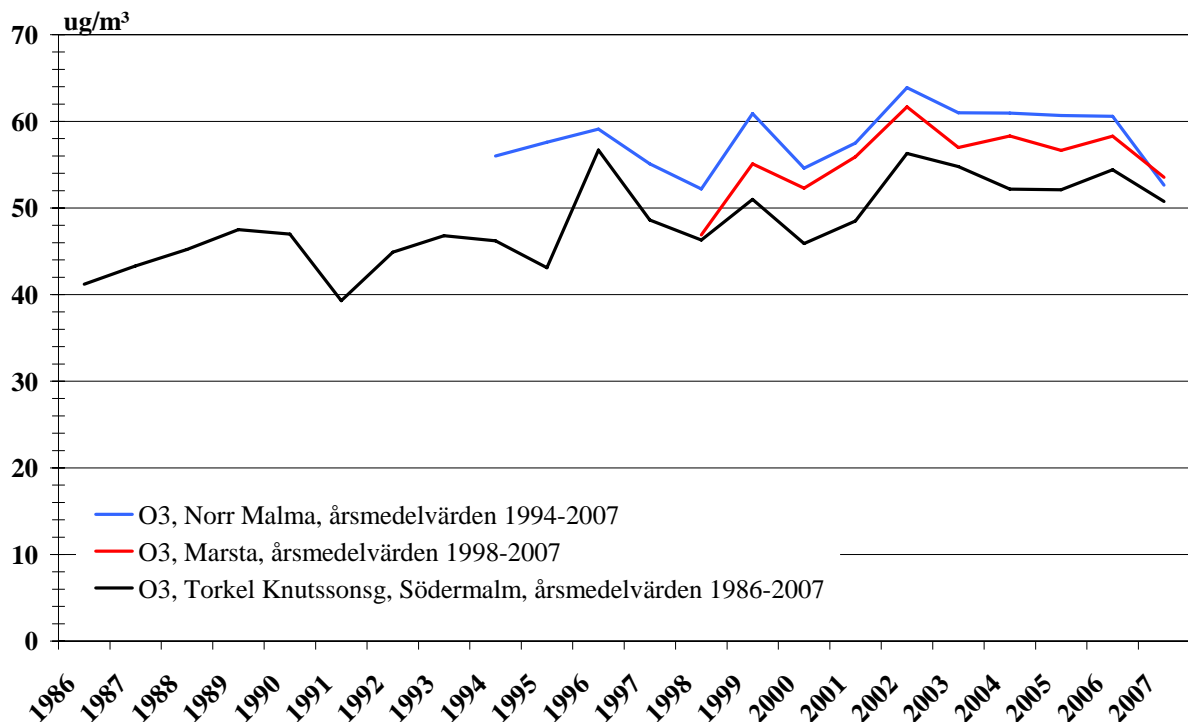
Trend av ozon

Ozonhalterna vid regionens bakgrundsstationer är högre än halterna i Stockholms innerstad. Detta beror på att ozonet som transporteras in över Stockholm bryts ned av trafikens utsläpp av kvävemonoxid.

Utsläppen av kvävemonoxid har dock minskat kraftigt i och med den katalytiska avgasreningen. Detta medför att det förbrukas mindre ozon i

gaturummet. Detta kan vara förklaringen till den ökande ozonhalter som finns för Stockholms innerstad, men även bakgrundshalternas ökning har betydelse. Under år 2007 var ozonhalterna låga i hela regionen.

Ozon trend årsmedelvärden 1986-2007



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

Inandningsbara partiklar mäts i gatunivå i Sollentuna E4:an Häggvik, Södertälje Turingegatan, på Kungsgatan i Uppsala och intill E4/E20 på Lilla Essingen. Mätningarna på dessa stationer bekostas av respektive kommun förutom Lilla Essingen som bekostas av Vägverket. Mätstationen i Uppsala flyttades under 2007 och mätningarna startades i mitten av juli. Sollentunastationen flyttades från Kanalvägen i mitten av mars till E4:an norr om Häggviks trafikplats. För Uppsala och Sollentuna redovisas bara data i vissa diagram då data inte täcker hela året. Södertäljestationen startades i november 2006 och redovisas för första gången i år. Stationen i taknivå på Torkel Knutssonsgatan mäter halter i urban bakgrund. Vid Norr Malma sker mätningar av PM10 i bakgrundsmiljö sedan mitten

av 2005. PM10 mäts också i gatunivå på flera platser i Stockholms innerstad och resultat finns i rapporten Luften i Stockholm, årsrapport 2007.

Under perioden 1 februari tom 3 april pågick försök med dammbindning vid stationen Lilla Essingen vilket har påverkat halterna, se rapport SLB 3:2007 Försök med dammbindning längs E4/E20 vid L:a Essingen 2007.

Mätningarna av PM10 har skett med TEOM-instrument. Utifrån resultat av parallellmätningar med andra mätmetoder har alla PM10 värden som redovisas nedan korrigerats med en faktor 1,2 (se rapport SLB 1:2003).

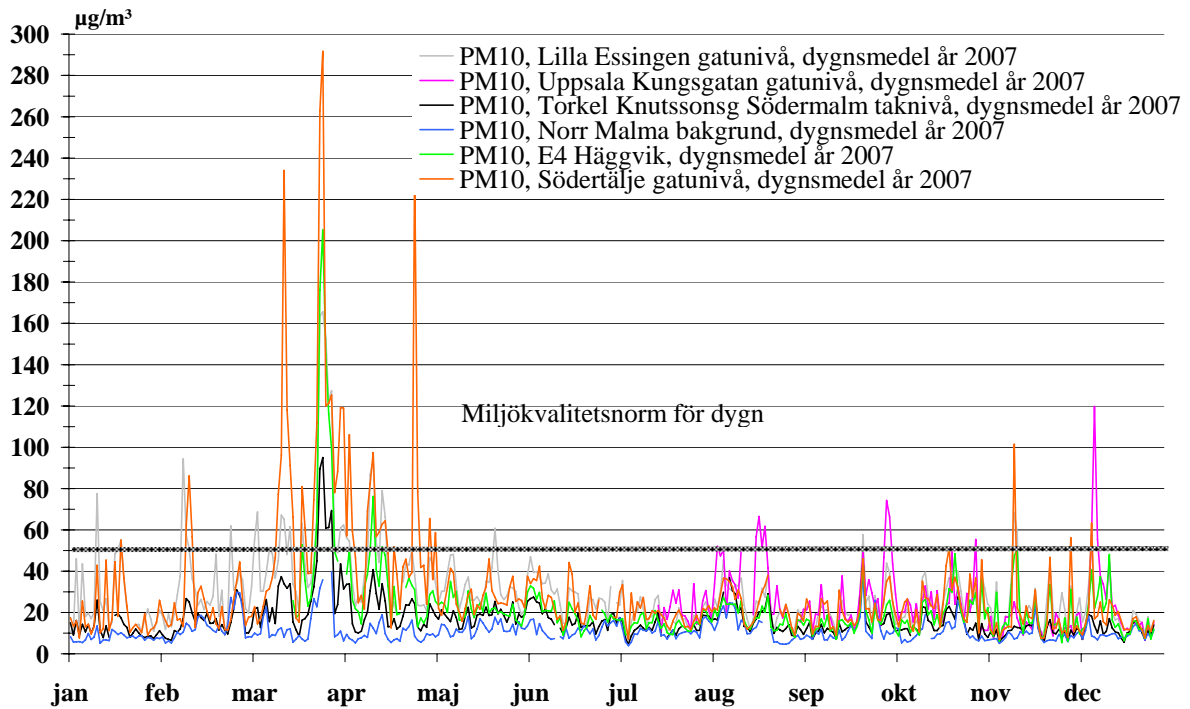
Halterna av PM10 är högst under våren. I gatumiljön dominerar, särskilt under våren, slitagepartiklar från däck och vägbana. Halterna i gatunivå är kraftigt förhöjda jämfört med den urbana bakgrundshalten, det vill säga halten ovan tak. I den urbana bakgrundshalten dominerar långdistanstransporterade partiklar, men under våren kan man vid Torkel Knutssonsgatan även se effekter av resuspensionen (uppvirvling av partiklar).

PM10 år 2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssonsg Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södertälje, Turingegatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	17	11	30	31
Högsta timmedelvärde	167 (27 mar)	180 (24 feb)	398 (26 mar)	1262 (27 mar)
Högsta dygnsmedelvärde	95 (27 mar)	40 (30 mar)	166 (27 mar)	292 (27 mar)
90-percentil dygnsmedelvärde	26	17	49	57

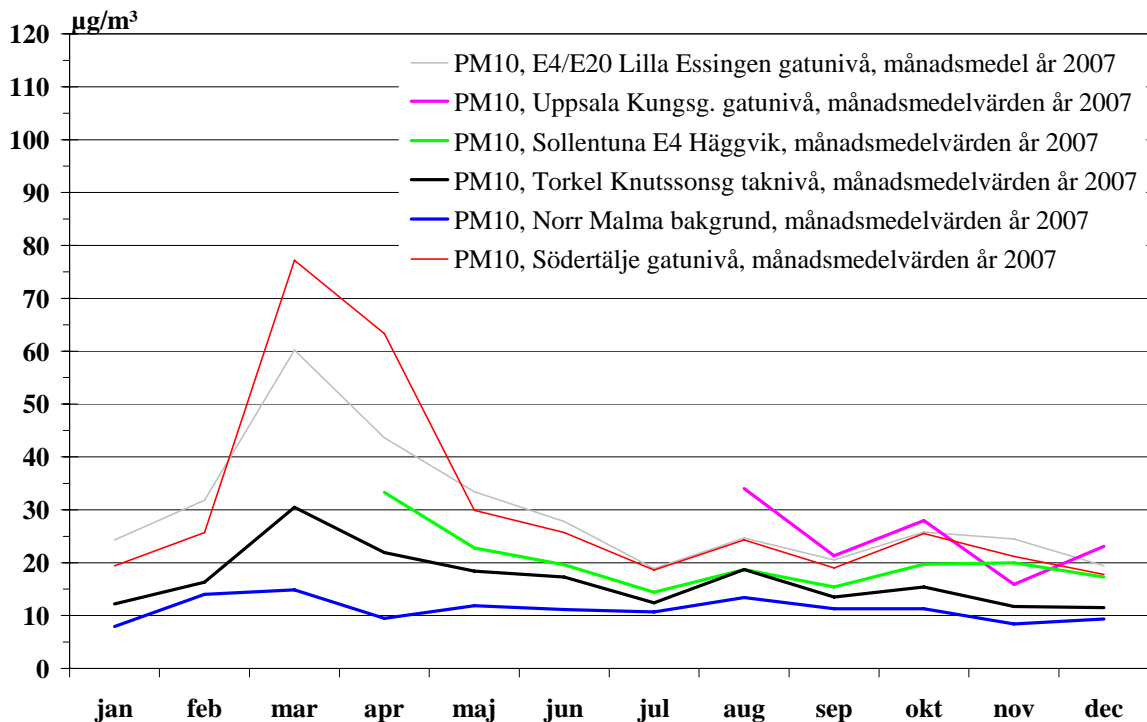
PM10 5-års medelvärde 2003-2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Torkel Knutssonsg Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Årsmedelvärde	18	12*	34*
90-percentil dygnsmedelvärde	30	19	64

*) Medel 2005-2007

PM10 dygnsmedelvärden år 2007



PM10 månadsmedelvärden år 2007



Jämförelse med miljö kvalitetsnormen för PM10

För partiklar, PM10, finns nationella miljö kvalitetsnormer vilka ska vara uppfyllda efter den 31 december år 2004. För skydd av människors hälsa finns normer för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde. Miljö kvalitetsnormen är överträdd (inte uppfylld) om ett eller båda normvärdena är överskridna samt om mätåret varit ”normalt”. För att bedöma det sista har mätresultaten år 2007 jämförts med haltnivåer vid samma mätstation under de senaste fem åren (tabell sid 20) och den rådande trenden (diagram sid 23).

Miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde har klarats på samtliga stationer år 2007. I gatunivå på

Turingegatan i Södertälje och vid E4/E20 Lilla Essingen är inte normen uppfylld för

dygnsmedelvärdet och miljö kvalitetsnormen för PM10 är överträdd. Jämfört med tidigare år ligger dygnsmedelvärdet något lägre år 2007. Detta beror delvis på de försök med dammbindning som utfördes under perioden 1 februari till 3 april, se rapport SLB 3:2007, Försök med dammbindning längs E4/E20 vid L:a Essingen 2007.

Kartor som visar beräknade partikelhalter i länen och i Gävle och Sandviken kommun finns på luftvårdsförbundets hemsida, www.slb.nu/lvf i form av PM10-kartor för varje kommun. Kartorna visar att överskridande av miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde sker på många platser i länen.

Miljö kvalitets norm PM10 år 2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel- värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södertälje, Turingegatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
40	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskridas	17	11	30	31

Antal överskridanden av miljö kvalitetsnormen:						
Miljö kvalitets norm PM10 år 2007 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medel- värdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södertälje, Turingegatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
50	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 35 dygn per år	5	0	36	42

Jämförelse med det nationella miljömålet Frisk luft

I det nationella miljömålet Frisk luft finns ett specifikt delmål för partiklar (PM10). Halterna 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som dygnsmedelvärde och 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde för partiklar (PM10) ska

underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet överskreds på Turingegatan i Södertälje och vid E4/E20 Lilla Essingen .

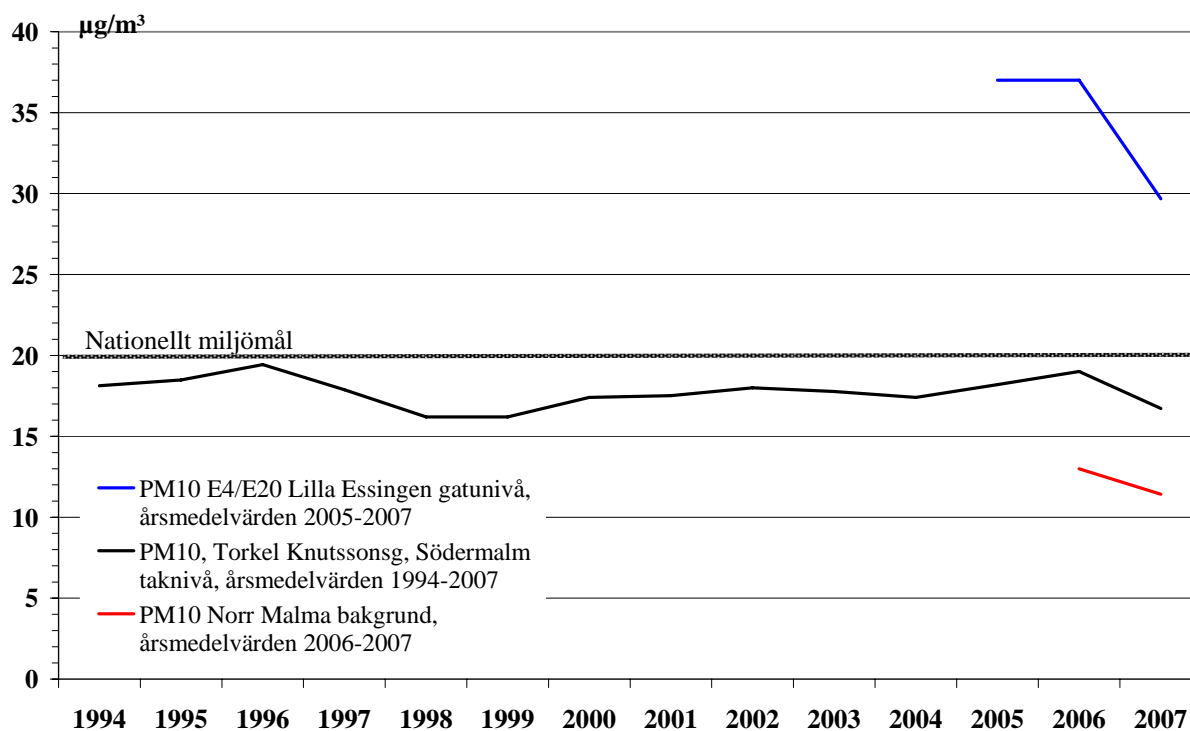
Nationellt miljömål PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden av dygnsmedelvärdet:			
			Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Norr Malma bakgrund ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Södertälje, Turingegatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
35	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	11	3	90	86

Trend av PM10

Mätningar av PM10 har pågått under helår sedan 1994 på Södermalm och sedan 2005/2006 vid Lilla Essingen och vid Norr malma. Halten ligger halterna relativt konstant i tak och bakgrundsnivå. Vid Lilla

Essingen utfördes under februari-mars försök med dammbindning för att minska PM10-halterna.

PM10 trend 1994-2007



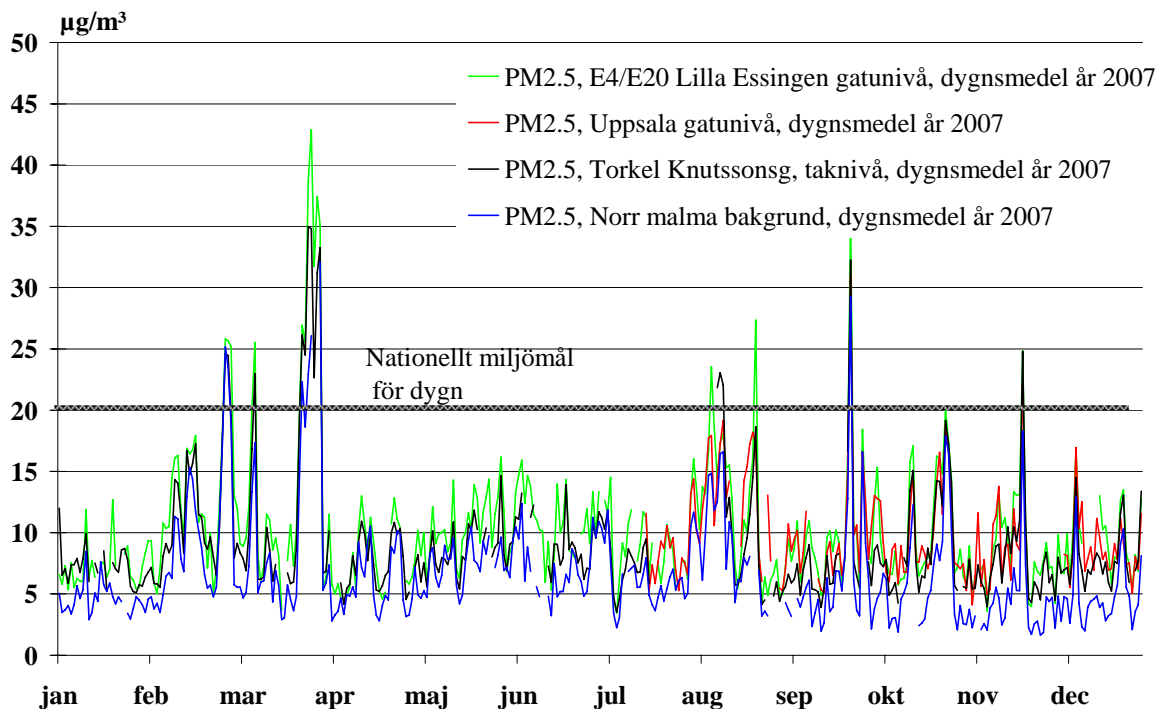
Partiklar PM2.5

Partiklar mindre än 2,5 µm mäts i taknivå på Torkel Knutssonsgatan (urban bakgrund) och vid Norr Malma sker mätningar av PM2.5 i bakgrundsmiljö. Sedan februari 2005 mäts partiklar i gatunivå intill E4/E20 på Lilla Essingen.

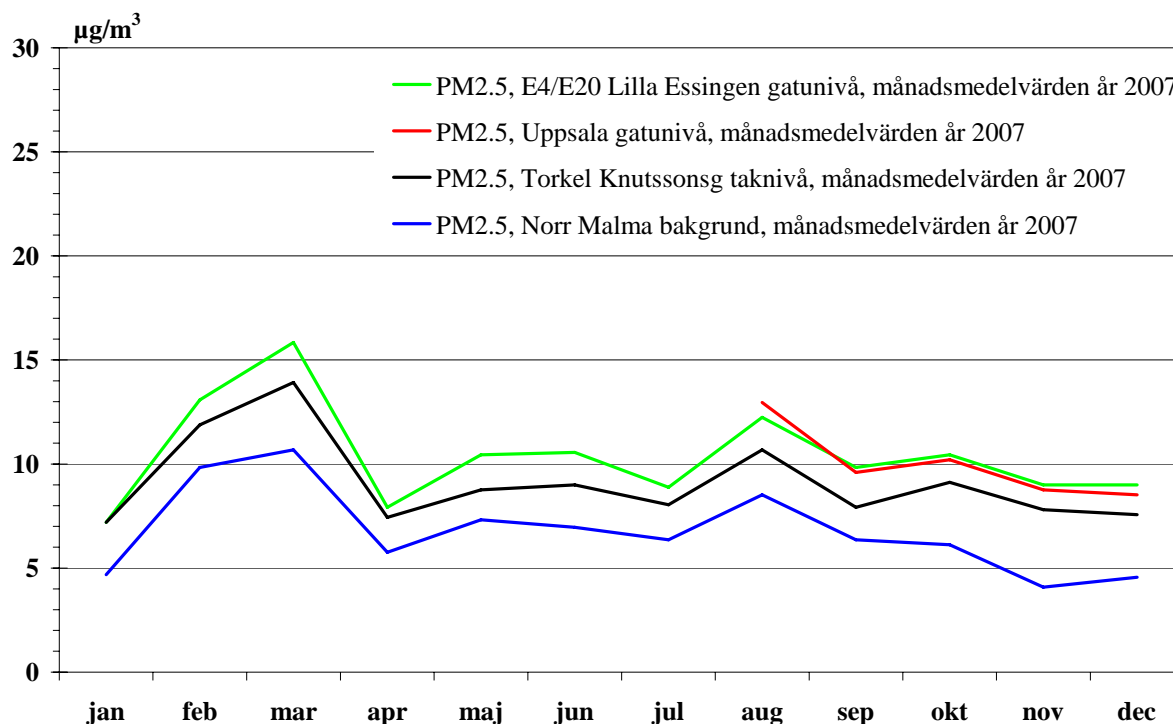
Mätningarna av PM2.5 har skett med TEOM-instrument. Utifrån resultat av parallellmätningar med andra mätmetoder har alla PM2.5 värden som redovisas nedan korrigerats med en faktor 1,2

PM2.5 år 2007 (µg/m ³)	Torkel Knutssonsg Södermalm, taknivå (µg/m ³)	Norr Malma bakgrund (µg/m ³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m ³)
Periodmedelvärde år	9	7	10,5
Högsta timmedelvärde	103 (1 januari)	51 (29 mars)	53 (27 mars)
Högsta dygnsmedelvärde	35 (26 mars)	32 (30 mars)	43 (27 mars)
90-percentil dygnsmedelvärde	14	11	16

PM2.5 dygnsmedelvärden år 2007



PM2.5 månadsmedelvärden år 2007



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 för partiklar (PM2.5) skall

underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Årsmedelvärdet och dygnsmedelvärdet klarades år 2007.

Nationellt miljömål PM2.5 (µg/m³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden av dygnsmedelvärdet:		
			Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (µg/m³)	Norr Malma bakgrund (µg/m³)	E4/E20 Lilla Essingen gatunivå (µg/m³)
20	1 dygn	Värdet får överskridas högst 37 dygn per år	15	7	17

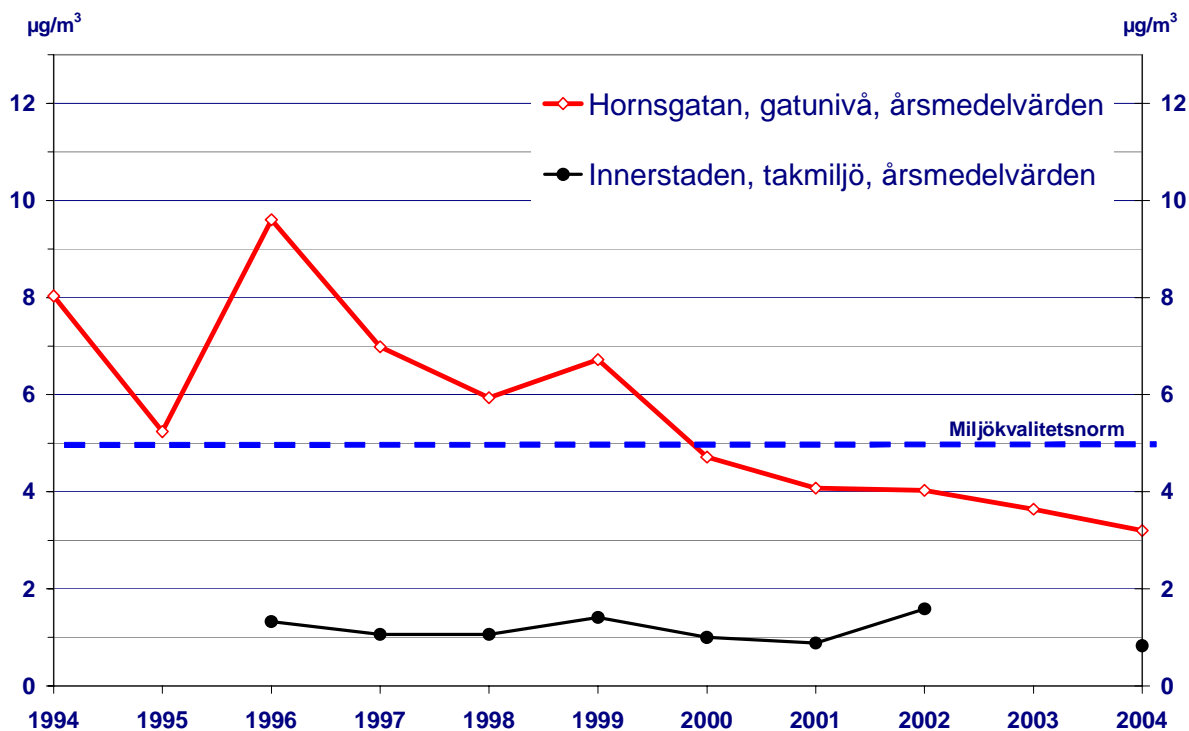
Bensen, C₆H₆

Bensen tillhör gruppen flyktiga organiska ämnen (VOC). Utsläppen kommer till största delen från vägtrafiken och då främst bensindrivna fordon. Bensen uppkommer dels p.g.a. ofullständig förbränning av drivmedel och motorns smörjolja, dels genom avdunstning av bränsle från fordonets

bränslesystem. Det senare sker såväl vid framfart som efter avslutad körning då fordonet är varmt.

Under år 1994-2004 gjordes mätningar eller provtagningar av bensen. Kontinuerliga mätningar gjordes åren 2002-2003. Övriga mätningar är indikativa.

Bensen, årsmedelvärden år 1994-2004



Miljö kvalitets norm bensen (µg/m ³)	Medel-värdestid	Anmärkning	Ska klaras senast	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (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

För bensen finns nationella miljö kvalitetsnormer för år vilken ska vara uppfyllda efter den 1 januari år 2010.

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.

Sedan år 2000 har miljö kvalitetsnormen klarats på Hornsgatan.

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 överallt i länen.

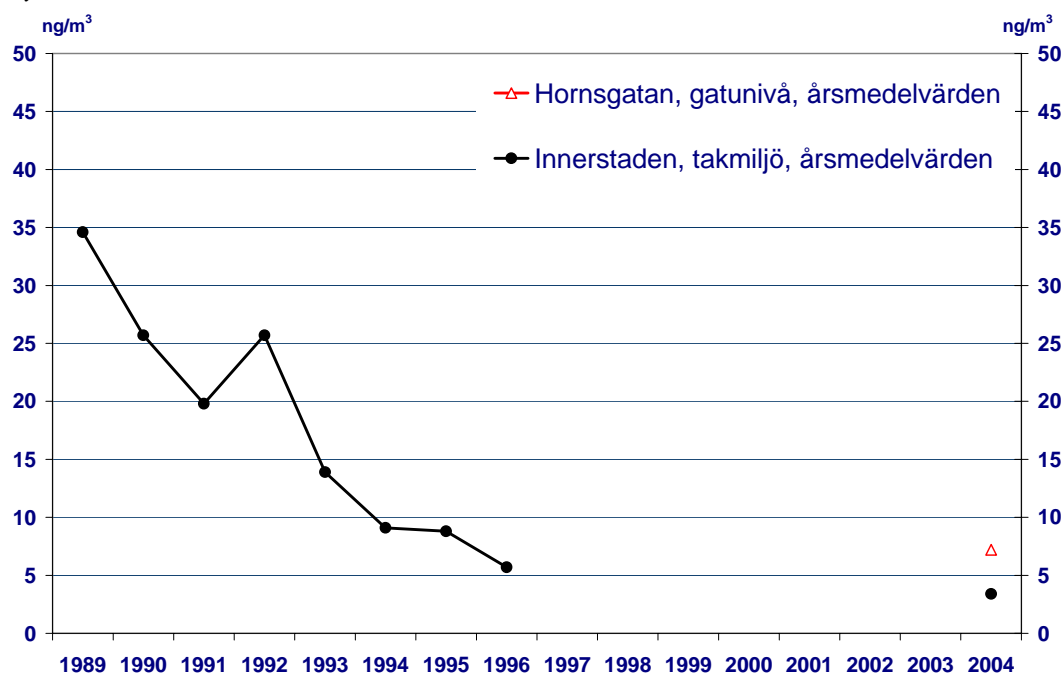
Bly, Pb

Bly var under lång tid den vanligaste "trafikmetallen". År 1994 upphörde dock distributionen av blyad bensin i Sverige, vilket fick till följd att utsläppen minskade kraftigt. Idag kan bly förekomma som förorening i den blyfria bensinen samt i fordonens bromsbelägg. Ungefär hälften av blyet i luften i Stockholm är intransport,

d.v.s. kommer från utsläpp utanför regionen. Vägtrafiken i Stockholms stad beräknas stå för ca 20 % av de uppmätta halterna.

Sedan 2004 har inga provtagningar av bly utförts. Mätningarna i diagrammet nedan är indikativa.

Bly, årsmedelvärden år 1989-2004



Miljö kvalitets norm bly ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2004	Hornsgatan gatunivå ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) år 2004
0,5	1 år	värde som inte får överskridas	0,003	0,007

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 katalysatornade personbilar som drevs med blyfri bensin. Mätresultatet 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 takhöjdsnivån.

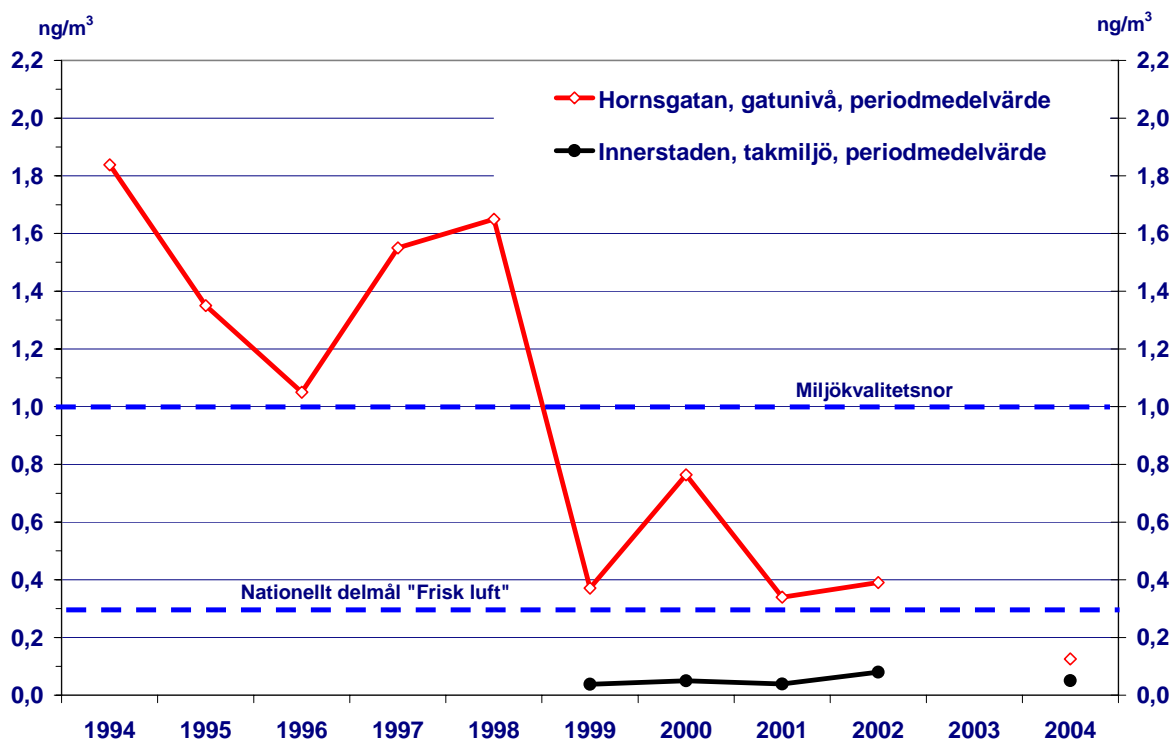
Halterna i Stockholms innerstad utgör endast några procent av miljö kvalitetsnormens värde. Miljö kvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa bedöms därför uppfylls överallt i länen.

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. Den viktigaste utsläppskällan i storstäder är vägtrafiken (både bensin- och dieseldrivna fordon). Vedeldning är också en utsläppskälla i länen.

Sedan 2004 har inga provtagningar av bens (a) pyren utförts. Mätningarna mellan 1994 och 2004 är indikativa och indikerar att halterna minskade med mellan år 1994 och 2004. Förbättringen beror sannolikt på katalysatorreningen samt introduktion av renare bränslen

Bens(a)pyren år 1994-2004



Miljö kvalitetsnorm bens(a)pyren (ng/m³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Ska klaras senast	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (ng/m³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (ng/m³) år 2004
1	1 år	värde som ska eftersträvas	1/1 2013	0,05	0,13

För bens(a)pyren finns en nationell miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärde som ska klaras senast 1 januari 2013. Halterna av bens(a)pyren i takmiljö i Stockholms innerstad och i gatunivå på Hornsgatan i Stockholm är klart lägre än miljö kvalitetsnormen.

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. Halterna i gatunivå på Hornsgatan var år 2004 lägre än detta värde. En kartläggning av förhållandena i länen kommer att utföras under 2008..

Övriga ämnen som omfattas av miljö kvalitetsnormer för luft

Kolmonoxidhalterna i länen är låga. De kontinuerliga mätningar som sker i Stockholms innerstad visar på att miljö kvalitetsnormen klaras, se rapporten Luften i Stockholm 1:2008. Miljö kvalitetsnormen bedöms klaras med god marginal i länen.

Den 11 december 2007 infördes miljö kvalitetsnormer för *arsenik*, *kadmium* och *nickel* i luften. Arsenik, kadmium och nickel är liksom bly partikelbundna metaller. De förekommer till största delen i den fina partikelfractionen (< 1 µm). Stockholms halter av arsenik och kadmium härrör till mycket stor del från utsläpp från förbränning inom energisektorn och industrin i övriga Sverige och i andra länder. De lokala utsläppen är små. Även halterna av nickel beror till stor del av intransporten men här är de lokala utsläppen från främst vägtrafiken något större.

Bedömningen är att dessa normer klaras i länen men någon kartläggning har inte utförts. Enligt 2004 års indikativa mätningar i innerstaden klaras miljö kvalitetsnormerna för arsenik, kadmium och nickel. I jämförelse med normvärdena är de uppmätta halterna i låga. Arsenikhalten på Hornsgatan är ca 6 gånger lägre, kadmiumhalten nästan 50 gånger lägre och nickelhalterna nästan 10 gånger lägre än de nivåer som anges i förordningen.

Eftersom Stockholm inte har några industrier eller andra verksamheter som är betydande källor för dessa metaller så finns troligen inte några andra platser i staden med avsevärt högre halter än de som mätts upp på Hornsgatan.

En kartläggning av förhållandena i länen kommer att utföras under 2008.

Ämne	Miljö kvalitetsnorm (µg/m ³)	Medelvärdetid	Anmärkning	Ska klaras senast	Torkel Knutssonsg, Södermalm, taknivå (ng/m ³) år 2004	Hornsgatan gatunivå (ng/m ³) år 2004
Arsenik	6 ng/m ³	1 år	Värdet ska eftersträvas	1/1 2013	0,9	1,0
Kadmium	5 ng/m ³	1 år	Värdet ska eftersträvas	1/1 2013	0,11	0,12
Nickel	20 ng/m ³	1 år	Värdet ska eftersträvas	1/1 2013	2,3	2,9

Meteorologi

Med undantag från februari dominerades årets första hälft av ovanligt varmt väder, medan temperaturerna för andra halvan var mer normala. Totalt sett blev 2007 ett mildt år med temperaturer över flerårsgenomsnittet. Sett över hela året dominerade vindar från väst till syd vilket är normalt. Vindhastigheten i länen var i stort sett normal jämfört med flerårsgenomsnittet. Årsnederbörden blev kring det normala.

Vintern

2007 inleddes med mildt och blåsigtt väder som en fortsättning på den exceptionellt varma hösten 2006. Årets högsta vindhastigheter uppmättes under januari i samband med flera kraftiga lågtryckspassager. I slutet av januari kom snö och kyla. Februari bjöd på växlande vinterväder med en hel del snö och ovanligt låga temperaturer. Året lägsta temperaturer uppmättes den 21 februari på samtliga meteorologiska stationer, med $-21,9^{\circ}\text{C}$ vid Marsta som lägsta notering.

Våren

Mars och april blev mycket varma månader. I Stockholm sattes nytt varmerecord i april. Månadsmedeltemperaturen vid Observatorielunden uppmättes till $8,2^{\circ}\text{C}$. Maj blev också varm men inte

alls i samma utsträckning som mars och april. Hela våren var relativt nederbördsfattig.

Sommaren

Juni inleddes med en lång värmebölja. Den 8-9 juni noterades årets högsta temperaturer på strax under 30°C . Resten av månaden blev mer ostadig och kallare. Sommarvädet upplevdes av många som dåligt, men trots detta så var både juli och augusti normalvarma. Näst efter värmeböljan i början av juni bjöd andra veckan in i augusti på årets varmaste väder. Nederbörden blev lägre än normalt, speciellt augusti var en ovanligt torr månad.

Hösten och förvintern

Till skillnad från förra årets mycket milda höst var 2007 i stort sett normal med temperaturer kring genomsnittet i september, oktober och november. December blev däremot en varm månad. Väderläget i september präglades av regnväder efter regnväder som drog in västerifrån och månaden blev ovanligt nederbördsrik. Resten av hösten och förvintern var nederbörden i stort sett normal. Oktober blev dock något torrare än genomsnittet. I mitten av november drabbades Östersjökusten av kraftiga snöfall som orsakade stora trafikproblem.

Temperatur

Temperatur år 2007 (meter över mark)	Medelvärde ($^{\circ}\text{C}$)	Högsta timvärde ($^{\circ}\text{C}$)	Lägsta timvärde ($^{\circ}\text{C}$)	Flerårigt medelvärde ($^{\circ}\text{C}$)
Södermalm (20 m)	8,0	29,2 (9 jun)	-13,8 (21 feb)	7,5 (1984-2006)*
Högdalen (5 m)	7,4	29,6 (8 jun)	-15,1 (21 feb)	7,1 (1989-2006)
Norr Malma (2 m)	6,7	26,9 (9 jun)	-20,9 (21 feb)	6,3 (1995-2006)
Marsta (2 m)	6,7	28,6 (9 jun)	-21,9 (21 feb)	6,3 (1998-2006)

* masten nedmonterad under 2005.

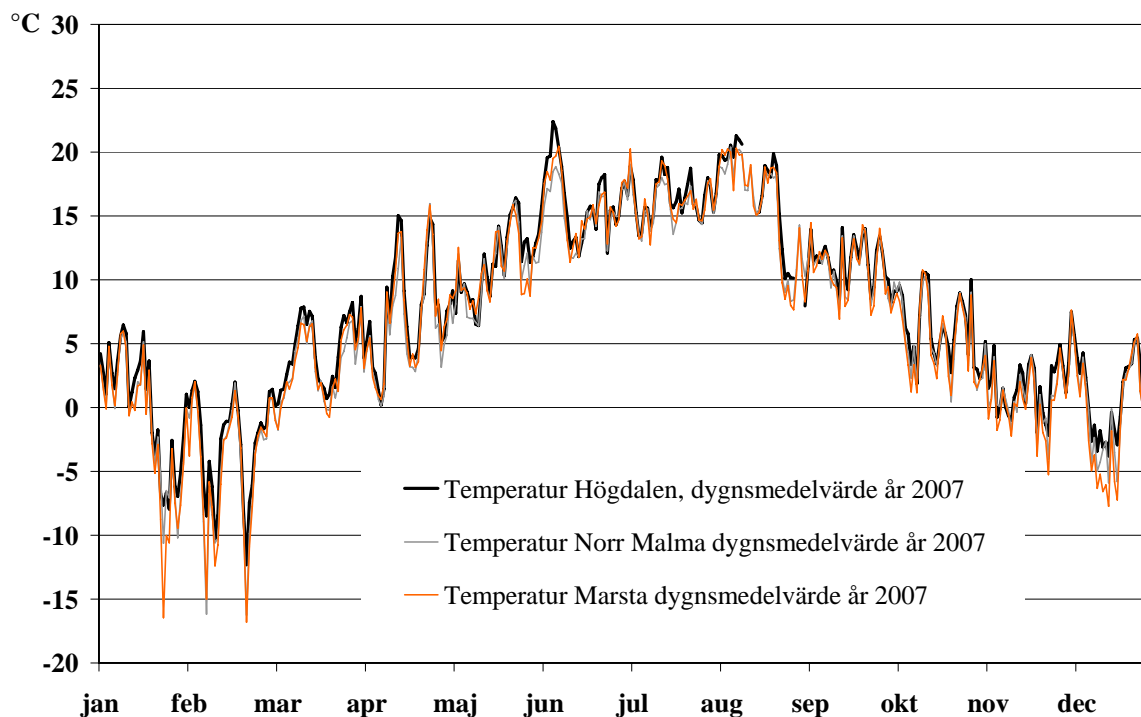
Årets inledning blev mild som en fortsättning på den varma hösten och vintern 2006. På samtliga meteorologiska stationer uppmättes på kvällen den 9 januari de högsta januaritemperaturerna ($10,0$ - $10,9^{\circ}\text{C}$) sedan mätningarna startades. Även SMHI

noterade nytt Stockholmsrekord med $11,0^{\circ}\text{C}$ mot tidigare $10,5^{\circ}\text{C}$ från 1898. Februari blev kallare än normalt med flera kalla och snöiga perioder. Den 21 februari uppmättes årets lägsta temperaturer, med $-21,9^{\circ}\text{C}$ vid Marsta som lägsta notering. Även

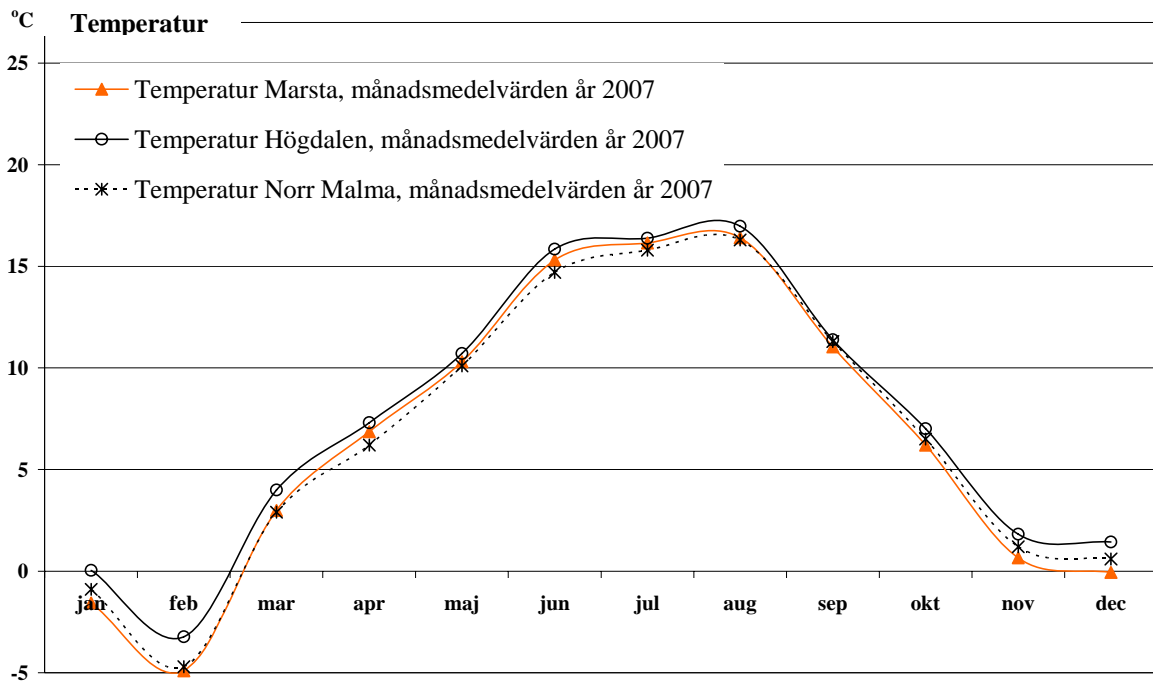
sett över hela landet var kylan som mest utbredd detta dygn. Mars blev en mycket varm månad, nästan lika varm som en normal april månad. Även april blev mycket varm om än med mycket varierande temperaturer. Under påsken föll det snö natten till annandagen och var minusgrader flera nätter i rad för att en vecka senare råda högsommarvärme med över 20°C. Som varmast var det vid Marsta med 22.8°C den 15 april. Maj blev en tämligen normal väder månad med lite varmare än normalt. Juni inleddes med en rejäl värmebölja med temperaturer strax under 30°C, vilket skulle

visas sig bli årets högsta. Andra halvan av juni blev mer ostadig och kallare jämfört med den varma inledningen. Totalt sett blev det en något varmare juni än normalt. Juli och augusti bjöd på i stort sett normala temperaturer. De avslutande dagarna i augusti blev kalla. Natten till den 31 augusti uppmättes rekordlåga augustitemperaturer – Högdalen 2.9°C, Norr Malma 0.2°C, Marsta -0.9°C och Södermalm 6.1°C. Hösten blev totalt sett normal med temperaturer kring genomsnittet i september, oktober och november. December blev ovanligt varm.

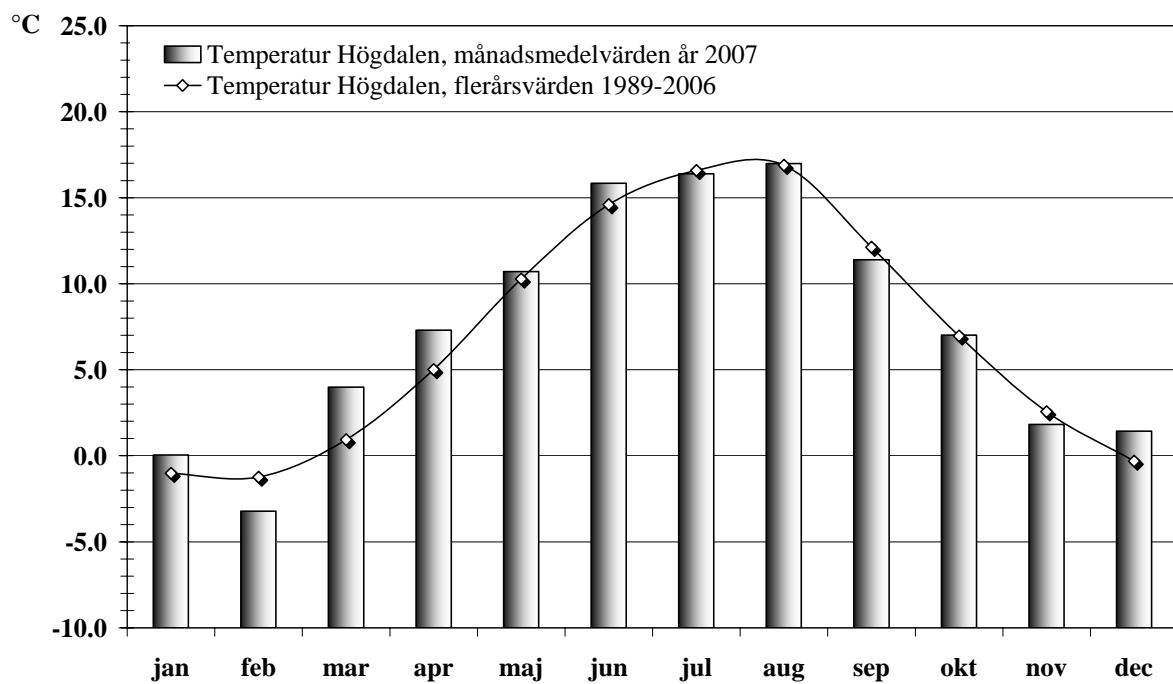
Temperatur dygnsmedelvärden år 2007

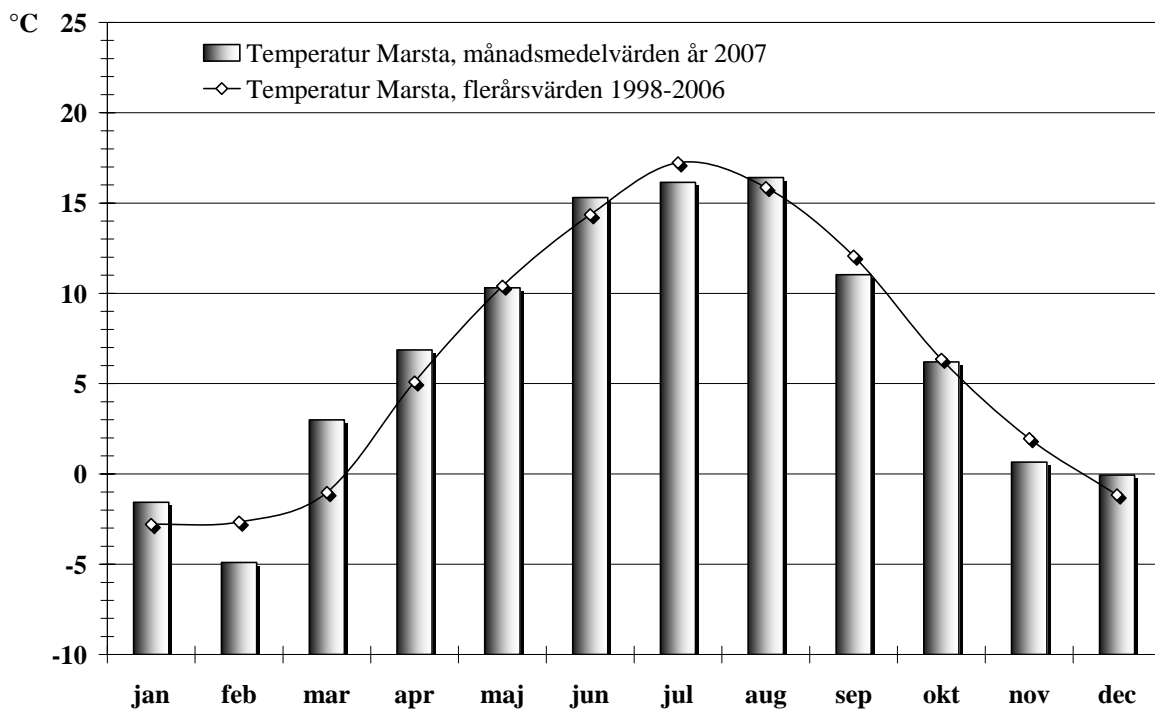
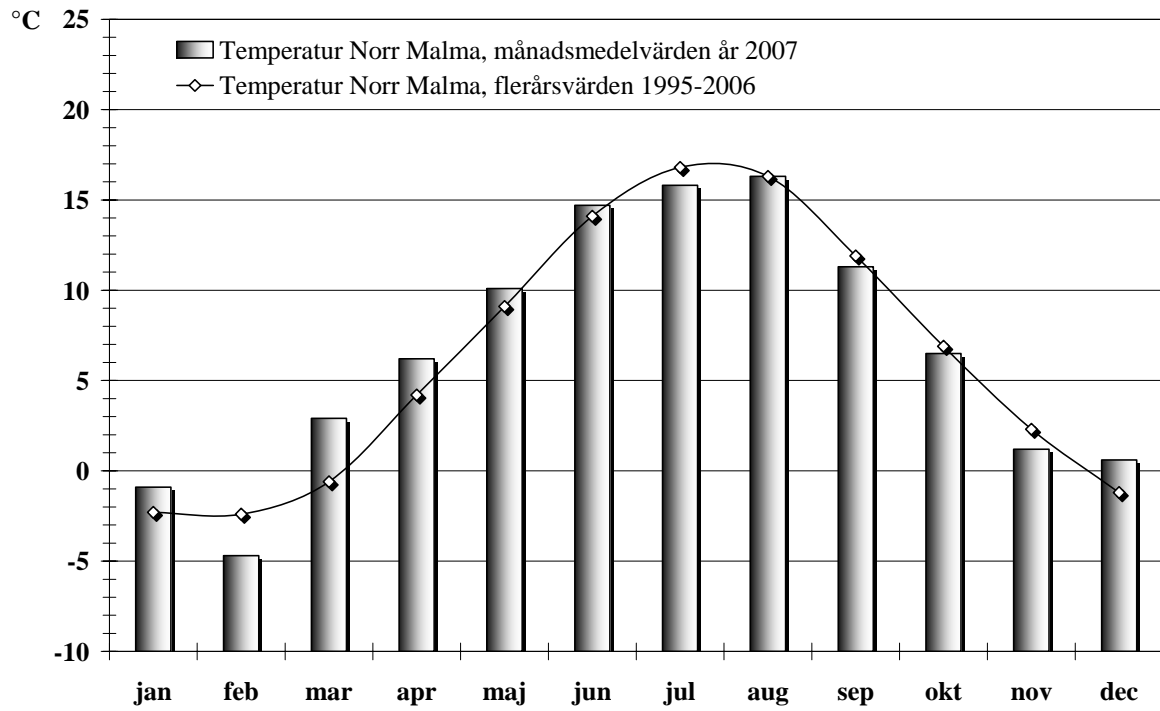


Temperatur månadsmedelvärden år 2007



Temperatur månadsmedelvärden år 2007, jämförelse med flerårsvärden



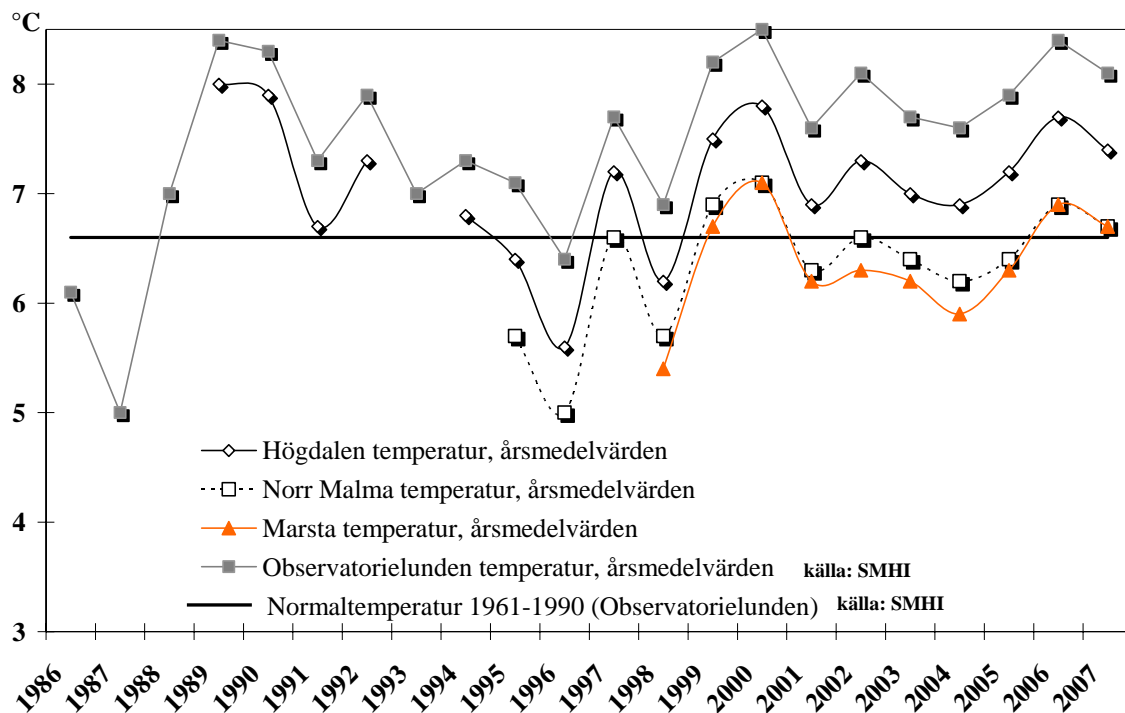


Trend temperatur

Värme dominerade främst inledningen av 2007 med mycket varmt väder i mars och april och inledningen av juni. Årsmedeltemperaturen vid Observatorielunden blev 8,1°C, vilket är 1,5°C över

den normala (1961-1990). Året 2007 blev därmed något kallare jämfört med 2006. Sedan 1980 har åren 1989, 1990, 2000 och 2006 varit varmare än 2007.

Trend temperatur årsmedelvärden

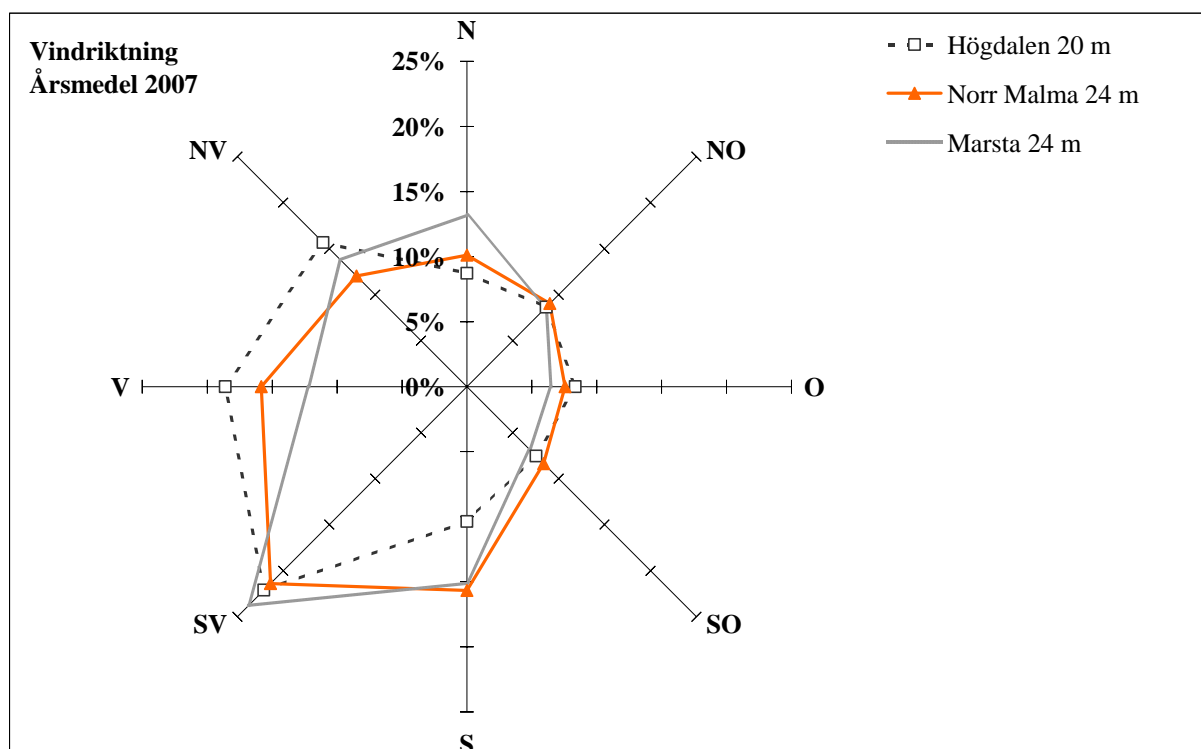


Vindriktning

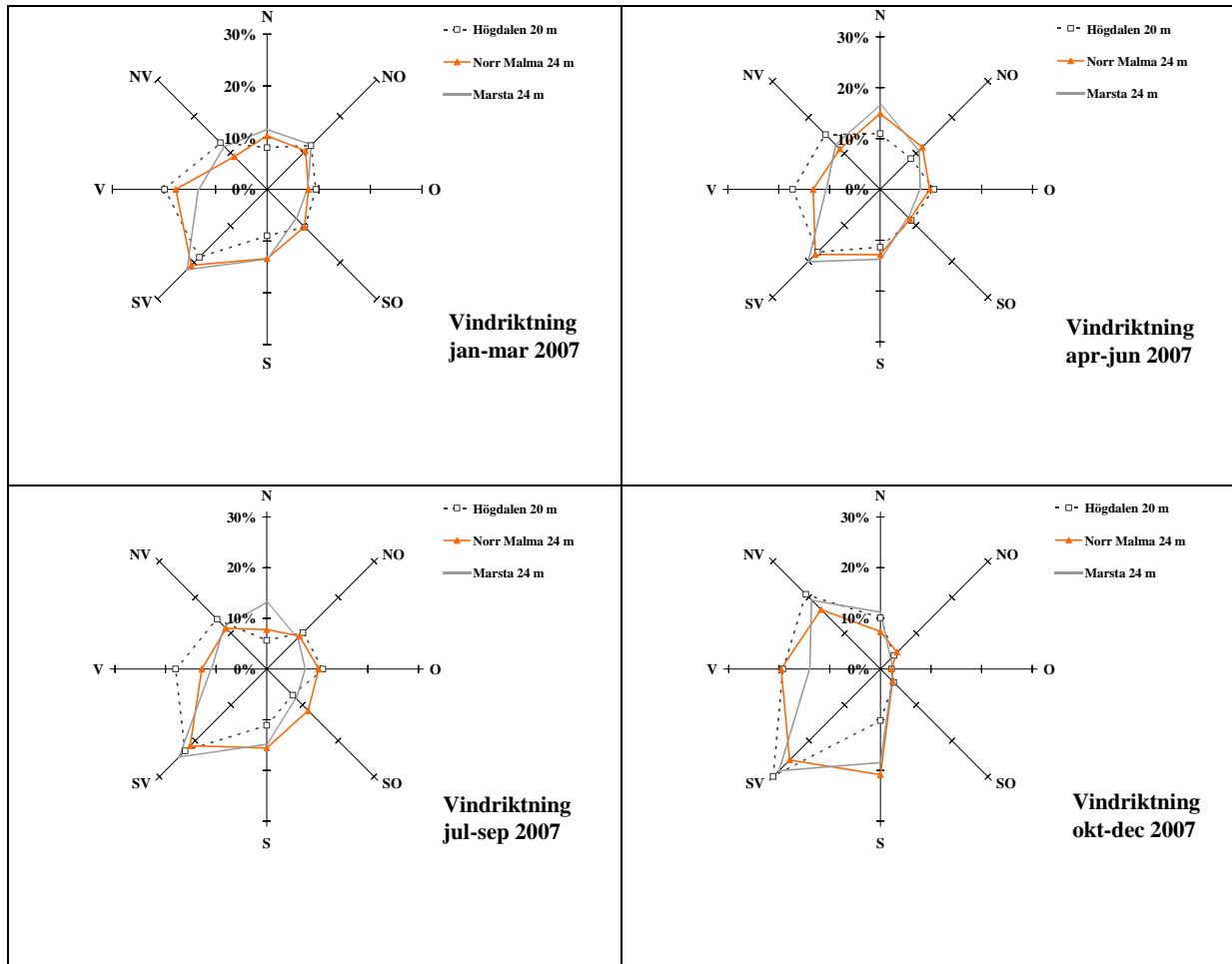
På samtliga mätstationer är vindar från väst till syd vanligast. Dessa vindriktningar förekom under drygt hälften av alla timmar under år 2007. Fördelningen av vindriktning under året visar att vindar från syd och sydväst var särskilt förekommande under perioden oktober-december. Under denna period var nordostliga till sydostliga vindar mycket sällsynta.

Medelvärdet år 2007 för Högdalen och Norr Malma avviker från flerårsmedelvärdena genom färre dagar med vindar från sydost och syd och fler dagar med sydvästliga och nordvästliga vindar. Avvikelserna vid Norr Malma var små jämfört med flerårsvärdena.

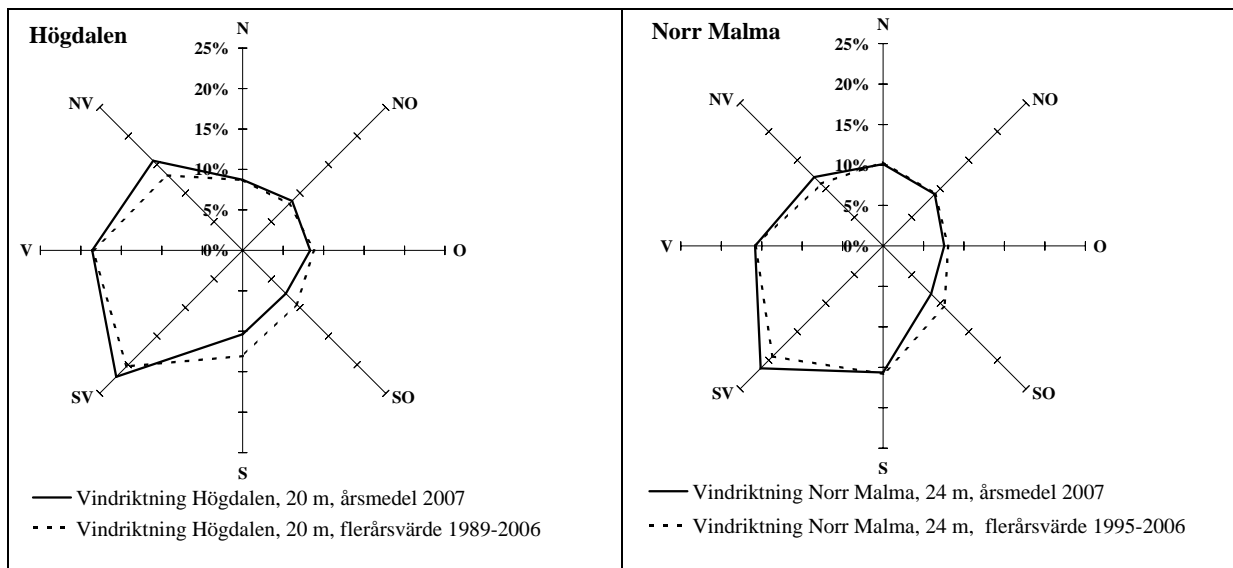
Vindriktning, medelvärden för år 2007



Vindriktning år 2007, medelvärden för kvartal



Vindriktning år 2007, jämförelse med flerårsvärde



Vindhastighet

Vid Södermalm och Marsta var årets vindhastigheter något högre än normalt, medan

Högdalen och Norr Malma uppmätte vindhastigheter som tangerade flerårsmedelvärdet.

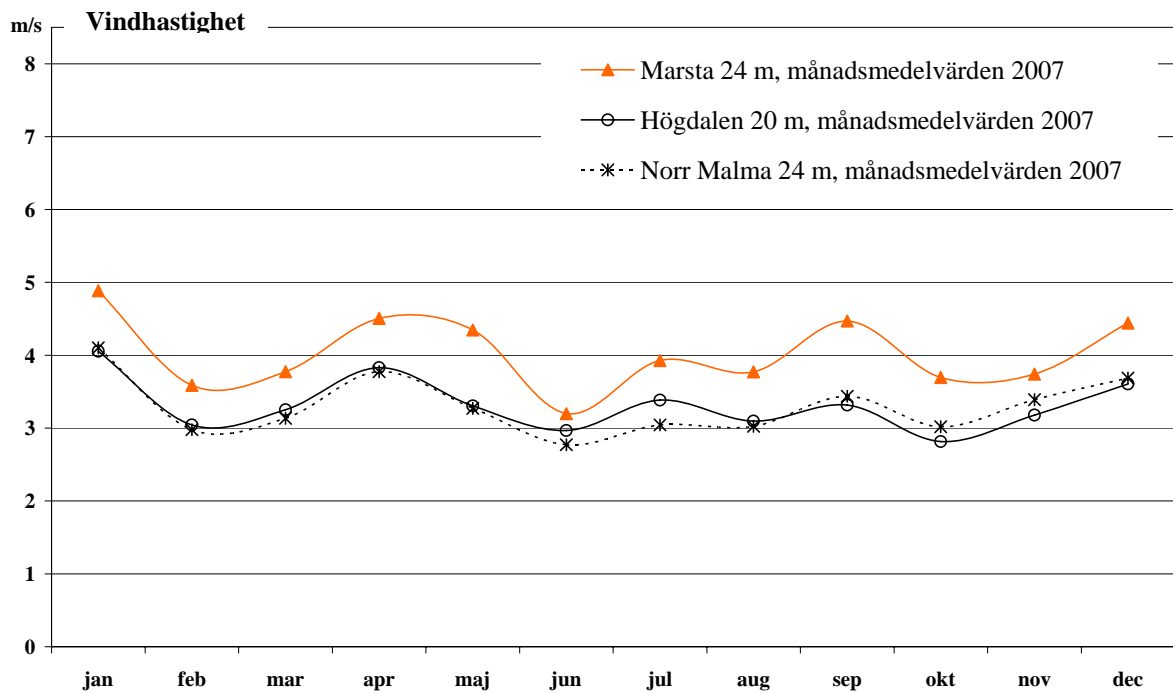
Vindhastighet år 2007 (meter över mark)	Årsmedelvärde (m/s)	Högsta timmedelvärde (m/s)	Flerårigt medelvärde (m/s)
Södermalm (36 m)	3,8	13,8 (14 jan)	3,5 (1984-2006)*
Högdalen (20 m)	3,3	13,0 (10 jan)	3,3 (1989-2006)
Norr Malma (24 m)	3,3	11,8 (14 jan)	3,3 (1995-2006)
Marsta (24 m)	4,0	15,6 (9 jan)	3,9 (1998-2006)

* masten nedmonterad under 2005.

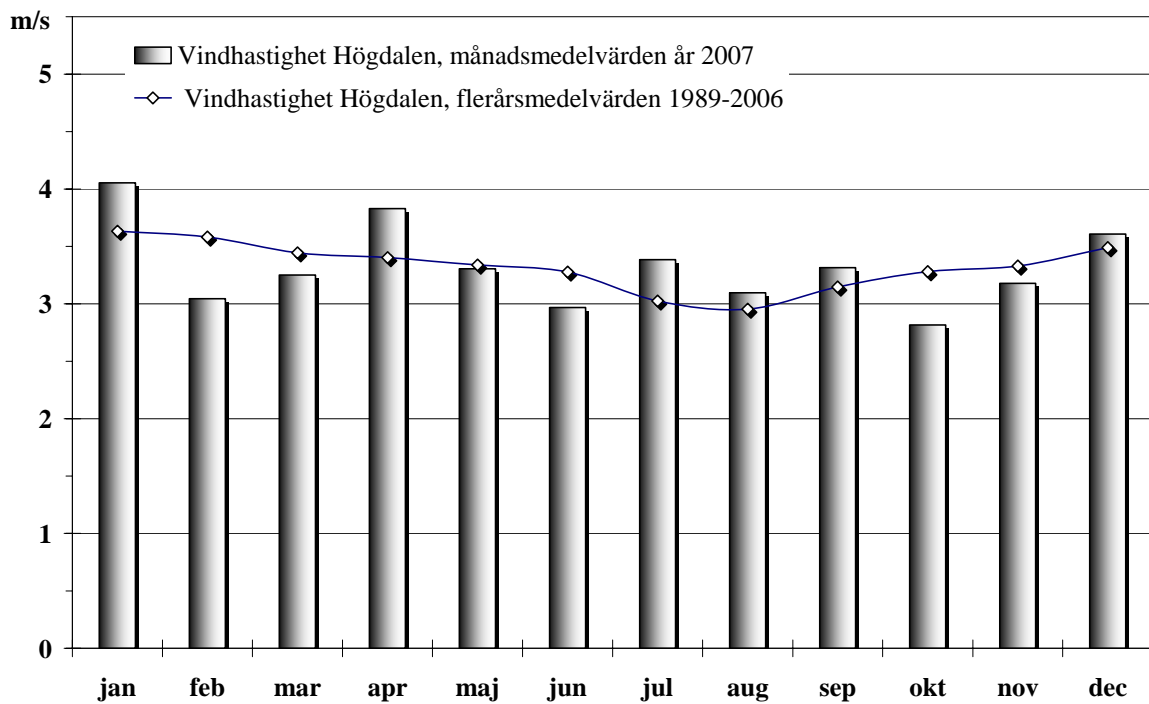
Januari blev en blåsig månad som präglades av flertalet djupa lågtryck som kom in över landet västerifrån. Vid en av lågtryckspassagerna (9-10 jan) uppmättes årets högsta vindhastigheter vid Högdalen med 13,0 m/s och vid Marsta med 15,6 m/s. På Södermalm och vid Norr Malma noterades de högsta vindhastigheterna i samband med stormen Per den 14 januari. Per utvecklades till den värsta stormen i Sverige sedan Gudrun i januari 2005. Februari var en kall månad med perioder av högtrycksbetonat väder och låga vindhastigheter. Även i mars var vindhastigheterna något lägre än normalt. April bjöd på växlande väder med bl a

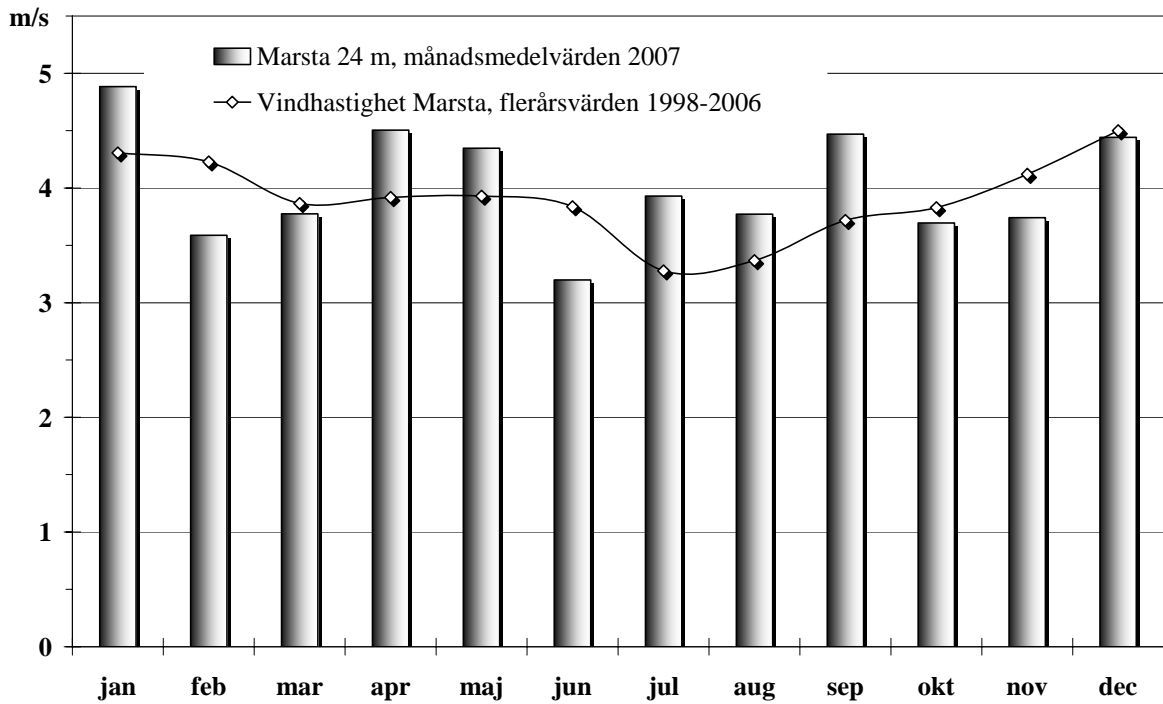
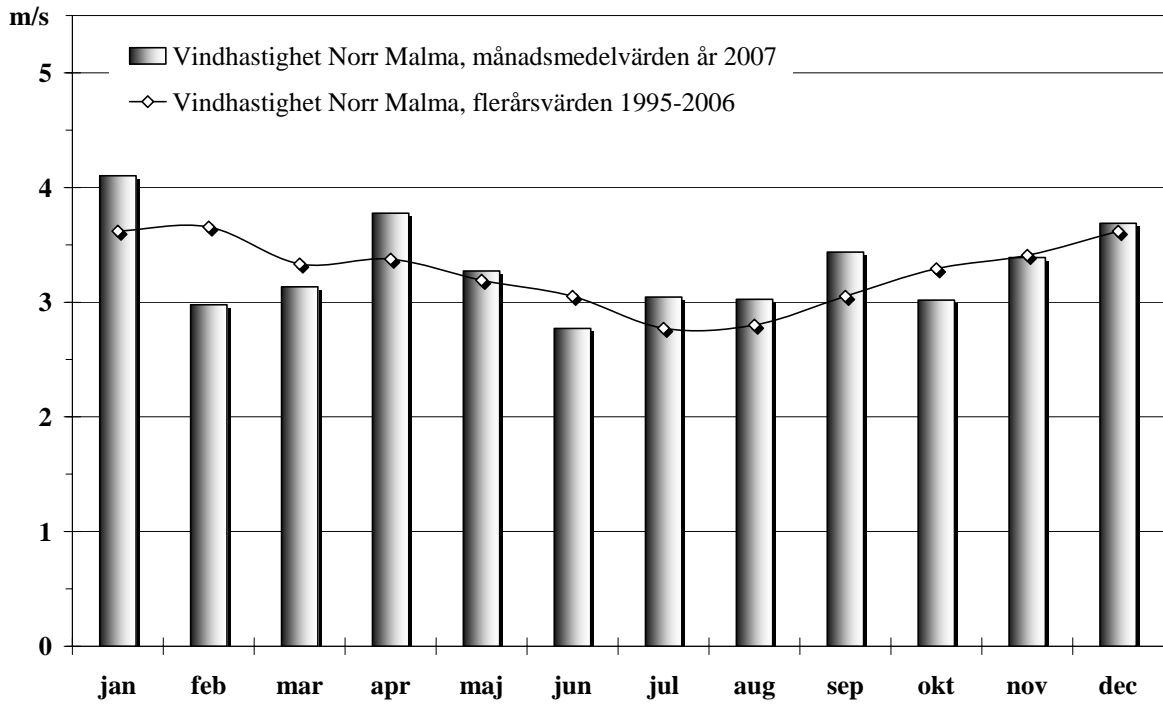
kraftiga västvindar och totalt sett blev månaden blåsigare än normalt. Vid Högdalen och Norr Malma låg vindhastigheterna kring flerårsgenomsnittet resten av året med undantag för juni och oktober som uppmätte lägre vindhastigheter än normalt och september som var blåsigare jämfört med genomsnittet. Vid Marsta uppmättes högre vindhastigheter än normalt under maj samt under perioden juli-september. I juni, oktober och november noterades lägre vindhastigheter jämfört med flerårsgenomsnittet vid Marsta.

Vindhastighet månadsmedelvärden år 2007



Vindhastighet månadsmedelvärden år 2007, jämförelse med flerårsvärden



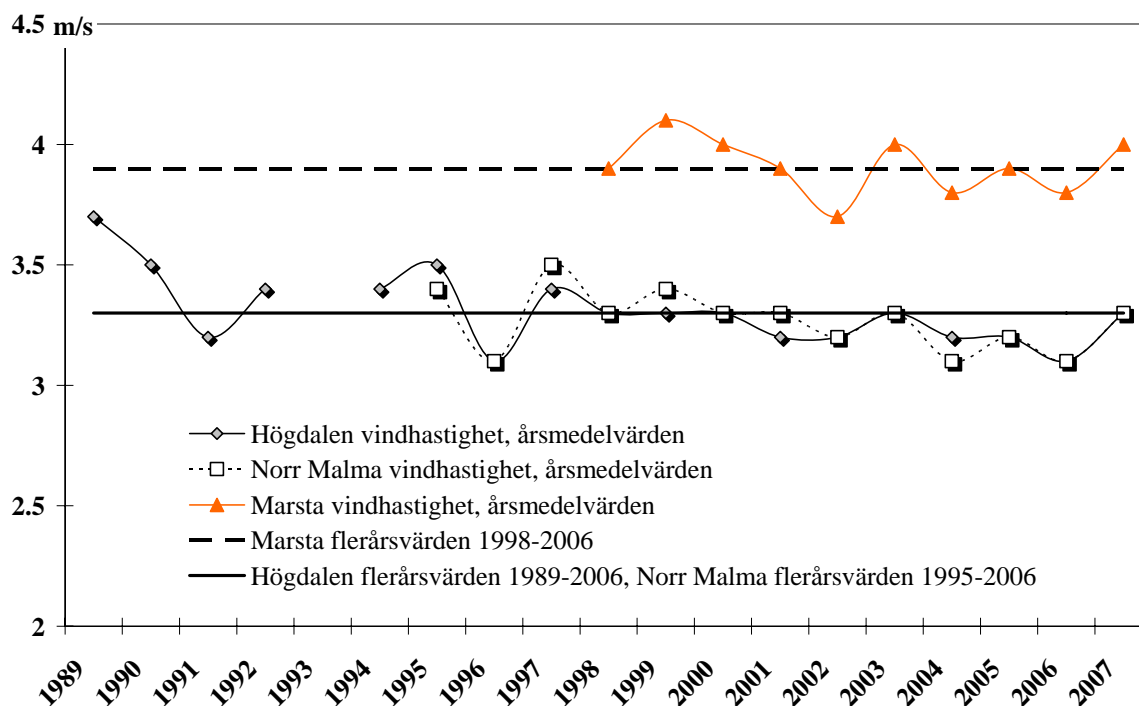


Trend vindhastighet

Årets vindhastighet vid Högdalen, Norr Malma och Marsta tangerade eller låg något över flerårsgenomsnittet, och bröt därmed trenden från

de tre föregående åren med uppmätta vindhastigheter under genomsnittet.

Trend vindhastighet årsmedelvärden



Nederbörd

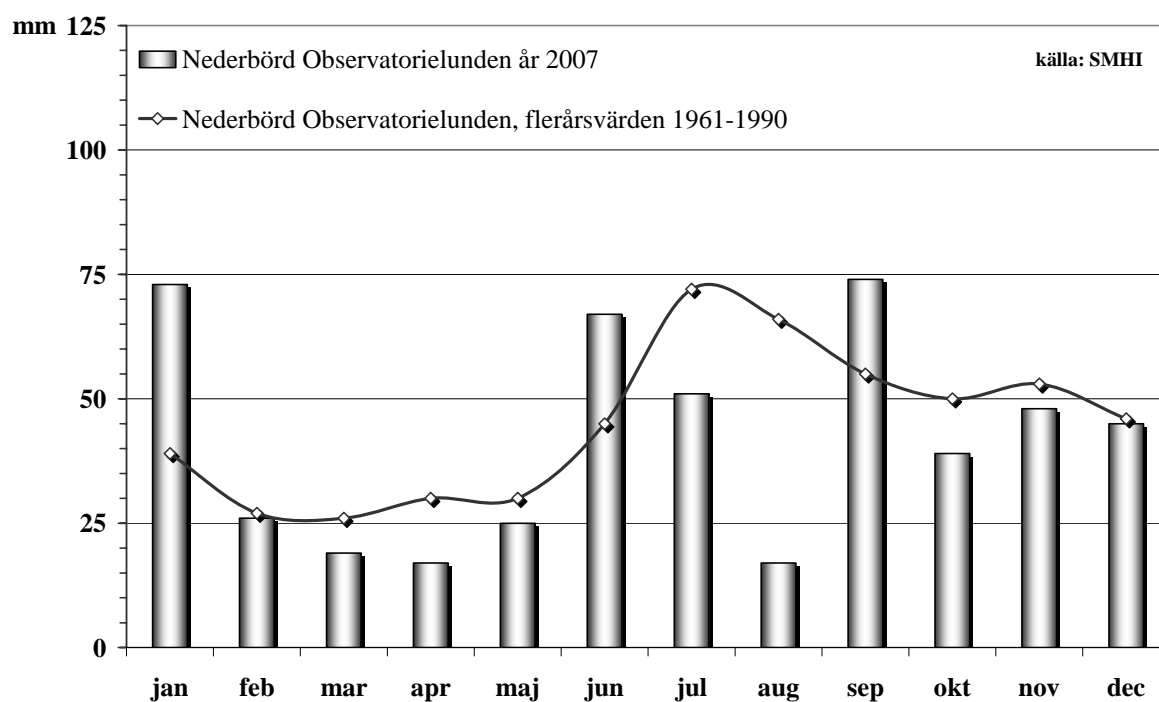
Januari blev mycket nederbördsrik med flertalet djupa lågtryck som kom in över landet västerifrån. I februari och mars föll det i stort sett normala mängder nederbörd i Uppsala, medan Stockholm och Svenska Högarna uppmätte mindre regn och snö än flerårsnittet. April blev en torr månad på de flesta platser i östra Svealand. Lokalt uppmättes dock mer nederbörd än en normal april. Nästan all denna nederbörd föll under bara ett enda dygn den 19-20 april. Exempelvis fick Svanberga i östra Uppland 34 mm av månadens totala 42 mm under det dygnet. Maj var torrare än normalt i Stockholm, medan Uppsala och Svenska Högarna uppmätte ovanligt mycket nederbörd. I juni föll nederbörden ojämnt fördelat, både i tid och rum. I början dominerade uppehållsvädret, medan avslutning blev betydligt regnigare. Stockholm och Svenska Högarna uppmätte mer regn än normalt och Uppsala mindre. Juli och augusti bjöd på torrt väder

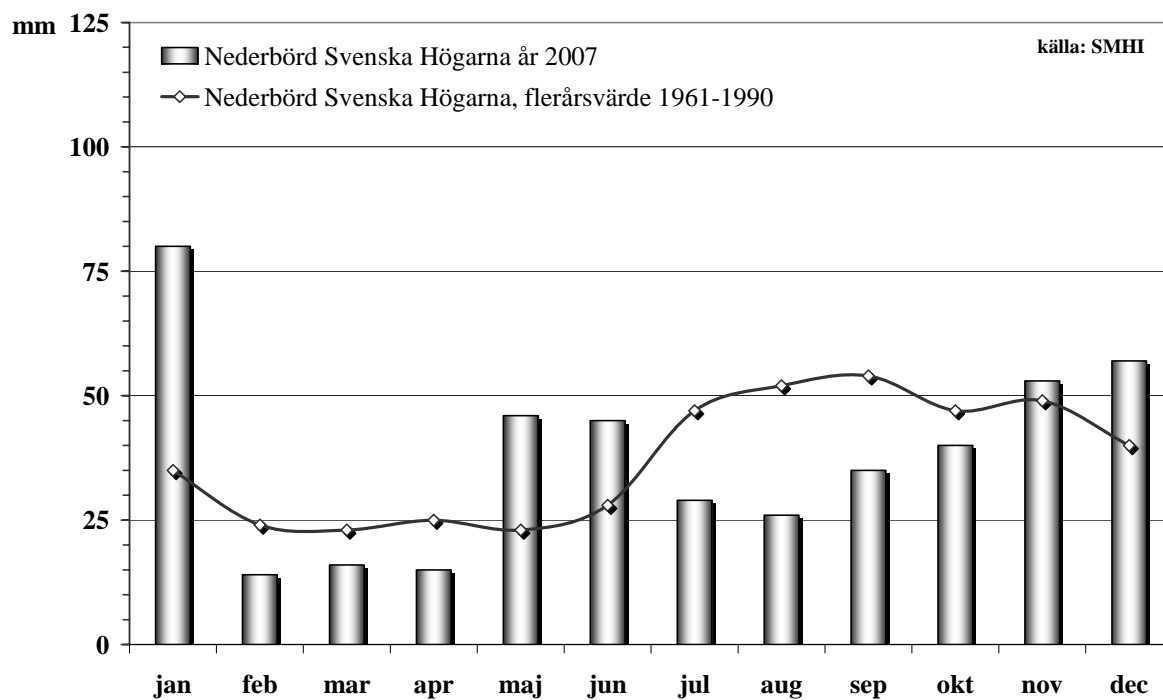
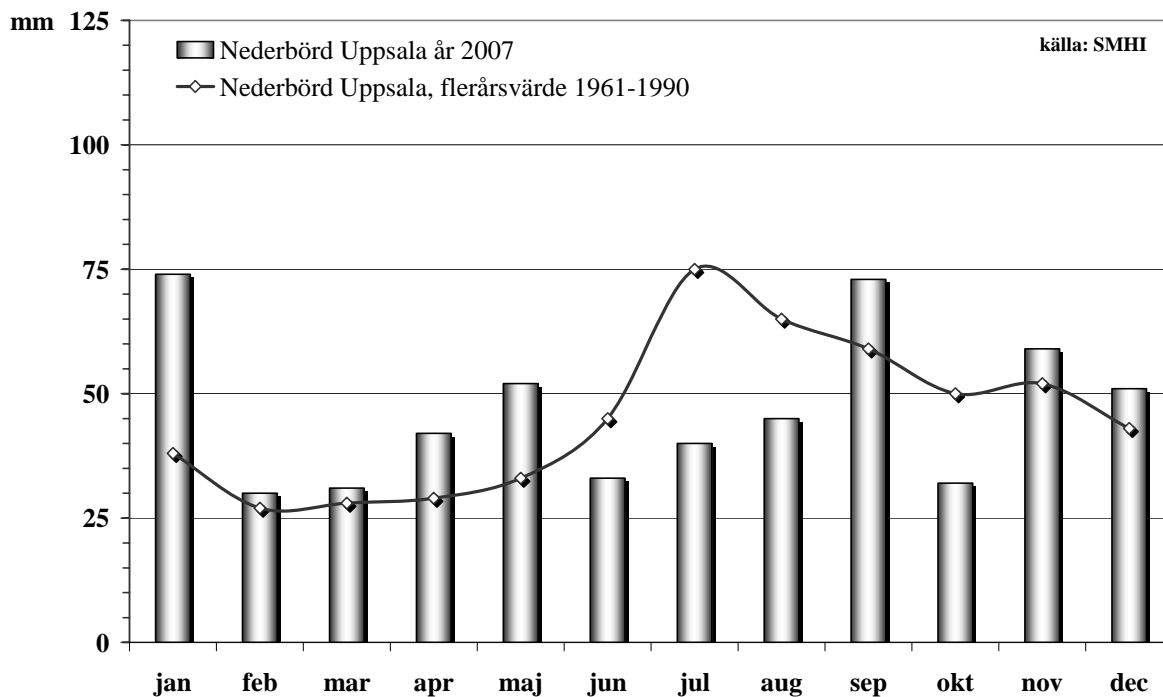
eller till och med mycket torrt väder. Väderläget i september präglades av regnväder efter regnväder som drog in västerifrån. Månaden blev ovanligt nederbördsrik i Stockholm och Uppsala, medan Svenska Högarna uppmätte mindre nederbörd än normalt. Med undantag från oktober, som blev en torr månad, avslutades året med nederbörd kring det normala. Den 13-14 november drog stråk med kraftiga snöbyar in mot ostkusten. Södra Stockholm fick lokalt mycket snö och stora trafikproblem.

Den totala nederbörden som registrerades av SMHI i Observatorielunden i centrala Stockholm under året var 501 mm, vilket är något lägre än flerårsgenomsnittet på 539 mm. I Uppsala uppmättes 562 mm vilket är något över flerårsnittet på 544 mm. Även på Svenska Högarna uppmättes något mer nederbörd under året än normalt.

Nederbörd år 2007 källa SMHI	Årsnederbörd (mm)	Högsta månadsvärde (mm)	Flerårsgenomsnitt 1961-1990 (mm)
Observatorielunden	501	74 (sep)	539
Uppsala	562	74 (jan)	544
Svenska Högarna	456	80 (jan)	447

Nederbörd, månadsvärden 2007 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, 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, Kanaan).	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, Marsta).	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, Lilla Essingen, Sollentuna, Uppsala, Norr Malma). Korrektionsfaktor 1,2 baserad på parallella mätningar med olika mätteknik (SLB-rapport 1:2003).	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, Lilla Essingen, Uppsala, Norr Malma). Korrektionsfaktor 1,2 baserad på parallella mätningar med olika mätteknik.	SS-EN 14907:2005 "Utomhusluft – Graviimetrisk standardmetod för att bestämma massfraktionen av PM2,5 av svävande partiklar".

Utförligare beskrivning finns på www.slb.nu/slb/matstationer/lista_matparametrar.html

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 %. I Uppsala startades stationen i mitten av juli och i Sollentuna startade mätningen i mitten av mars.

Station	Ämne	Tidsupplösning	Tidstäckning år 2007 angett i %
Torkel Knutssonsg taknivå	NO2	timme	98%
Norr Malma	NO2	timme	99%
Torkel Knutssonsg taknivå	NO2	dygn	97%
Norr Malma	NO2	dygn	100%
Torkel Knutssonsg taknivå	O3	timme	99%
Norr Malma	O3	timme	100%
Marsta	O3	timme	100%
Torkel Knutssonsg taknivå	O3	dygn	98%
Norr Malma	O3	dygn	100%
Marsta	O3	dygn	100%
Torkel Knutssonsg taknivå	PM10	timme	97%
Uppsala	PM10	timme	44%
Norr Malma	PM10	timme	98%
Sollentuna E4 Häggvik	PM10	timme	78%
Södertälje	PM10	timme	98%
Lilla Essingen E4	PM10	timme	97%
Torkel Knutssonsg taknivå	PM10	dygn	97%
Uppsala	PM10	dygn	44%
Norr Malma	PM10	dygn	98%
Sollentuna E4 Häggvik	PM10	dygn	78%
Södertälje	PM10	dygn	98%
Lilla Essingen E4	PM10	dygn	98%
Torkel Knutssonsg taknivå	PM2.5	timme	88%
Uppsala	PM2.5	timme	39%
Lilla Essingen E4	PM2.5	timme	92%
Norr Malma	PM2.5	timme	96%
Torkel Knutssonsg taknivå	PM2.5	dygn	87%
Uppsala	PM2.5	dygn	40%
Lilla Essingen E4	PM2.5	dygn	95%
Norr Malma	PM2.5	dygn	96%

Bilaga 3 - Mätplatsbeskrivning av mätstationer för luftföroreningar

	<p>Torkel Knutssonsgatan x: 1628450 y: 6579386 Höjd ovan mark: 20 m Typ: urban bakgrund Innerstadsmiljö med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmda bostäder. Hornsgatan passerar ca 260 m norr om mätplatsen och trafikeras där av ca 23 000 fordon varje vardagsdygn.</p>
	<p>Sollentuna E4 Häggvik Mätning from 2006-03-16 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.</p>
	<p>Södertälje, Turingegatan x: 1603769 y: 6565541 Höjd ovan mark: 2 m Typ: enkelsidig bebyggelse</p>



Uppsala from 2007-07-18

x: 1602934

y: 6639213

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: gatunivå

Kungsgatan i Uppsala innerstad.



Lilla Essingen

x: 1625195

y: 6580367

Höjd ovan mark: 2 m

Typ: öppen väg/gatunivå

Stationen är belägen vid väggkanten på E4/E20 Essingeleden. 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,
ozonmätning 3 m

Typ: regional bakgrund

Belägen ca 8 km nordost om Uppsala i öppen mark.



Kanaan

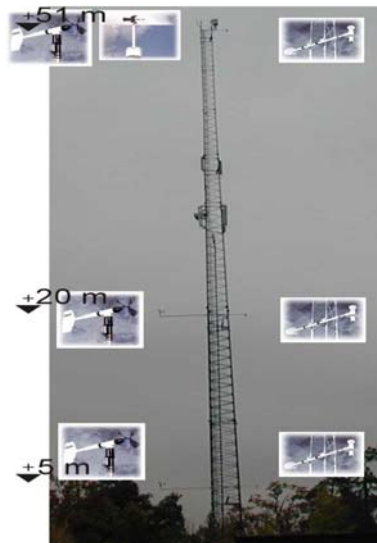
x: 1616817

y: 6582800

Höjd ovan mark: 4 m

Typ: urban bakgrund

Mätplatsen är belägen vid badet i Grimsta friluftsområde. Närmaste bebyggelse finns i Räcksta, ca 1 km nordost om mätplatsen.



Högdalen

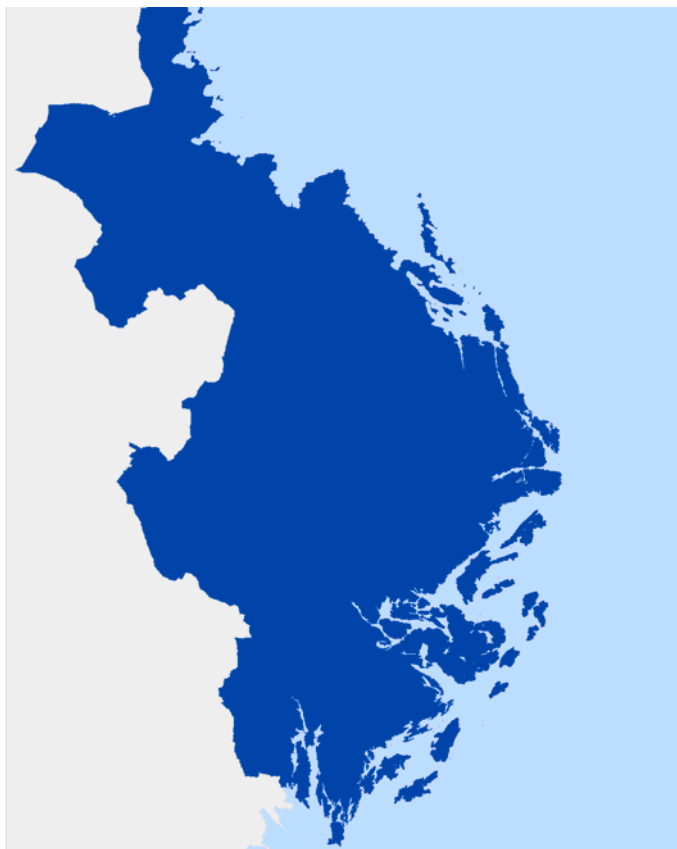
x: 1630473

y: 6573514

Höjd ovan mark: 50 m

Typ: meteorologi

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



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