

# *Luften i Stockholm*



ÅRSRAPPORT 2006

# Innehållsförteckning

Förord.....	3
Så kontrolleras luften i Stockholm.....	5
Index för luftkvalitet .....	7
Kväveoxider, NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> .....	8
Kväveoxider och kvävedioxid - trender.....	11
Kolmonoxid, CO.....	15
Kolmonoxid – trender .....	17
Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> .....	18
Svaveldioxid - trender.....	20
Partiklar, PM10/PM2,5 .....	25
Partiklar – trender .....	28
Antal partiklar .....	30
Bensen, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	31
Bly, Pb .....	32
Polycykliska aromatiska kolväten, PAH.....	33
Meteorologi.....	35
Trafik .....	43

## *Bilagor:*

- 1. Faktorer som påverkar luftföroreningssituationen*
- 2. Normer och mål för god luftkvalitet*
- 3. Mätplatsbeskrivningar*
- 4. Mätmetoder*
- 5. Datafångst på mätserier*
- 6. Kartläggning av luftföroreningar*

## Förord

I rapporten redovisas 2006 års resultat från mätningar av luftföroreningar och meteorologi vid Stockholms stads fasta mätstationer. Dessutom presenteras mätningar av trafik på Hornsgatan i Stockholms innerstad.

Resultatet av mätningarna av luftkvalitet år 2006 jämförs i rapporten med miljökvalitetsnormer, mål- och tröskelvärden samt värden för nationellt delmål "Frisk luft". Jämförelse görs också med tidigare års mätresultat.

Nationella miljökvalitetsnormer infördes med miljöbalken år 1999. Miljökvalitetsnormerna och tillhörande lagstiftning är ett miljörättsligt styrmedel med syfte att uppnå en godtagbar miljökvalitet. De baseras på EG:s regelverk om gränsvärden och vägledande värden.

Kommunerna ansvarar för att kontrollera att miljökvalitetsnormerna för utomhusluft (kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar, PM10) uppfylls i den egna kommunen. Utöver detta lagreglerade ansvar är det viktigt för kommunerna att veta vilken luftkvalitet kommuninvånarna utsätts för och se till att den är så bra som möjligt.

Föreliggande mätresultatet och årsrapport har tagits fram av SLB-analys vid Miljöförvaltningen i Stockholm.

Rapporten har sammanställts av Lars Burman och Kristina Eneroth.

Stockholm i mars 2007.



Miljöförvaltningen i Stockholm  
Box 8136  
104 20 Stockholm  
[www.slb.nu](http://www.slb.nu)

*Omslagsbild: Ann-Christin Reybekiel*

# Sammanfattning

Luftkvaliteten i Stockholm har generellt sett blivit bättre under de senaste årtiondena. Under år 2006 överskreds ändå miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, kolmonoxid, marknära ozon och inandningsbara partiklar. De största problemen i staden är de höga halterna av kvävedioxid och partiklar, PM10. Miljö kvalitetsnorm för dessa ämnen överträds längs många av stadens gator och vägar.

Årsmedeltemperaturen år 2006 i Stockholm var över flerårsgenomsnittet för perioden 1989-2005. Nederbördsmängden var normal medan vindhastigheten var något under det normala. Under perioden januari t.o.m. juli 2006 pågick Stockholmsförsöket, vilket bl.a. omfattade bilavgifter och förstärkt kollektivtrafik.

**Kvävedioxid, NO<sub>2</sub>:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa är *överträdd* (ej uppfylld) vid samtliga tre mätstationer i gatunivå i innerstaden; Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan. Enligt beräkningar överträds normen även på många andra platser i staden. Enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft ska normvärden för kvävedioxid klaras efter den 31 december 2005.

Vid mätstationen i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan) har de genomsnittliga halterna av kvävedioxid halverats sedan början av 1980-talet. De genomsnittliga halterna vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen har minskat med ca 10 % respektive ca 20 %, sedan början av 1990-talet.

**Kolmonoxid, CO:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa är *överträdd* vid mätstationen på Sveavägen. Normen är däremot uppfylld med god marginal vid mätstationen på Hornsgatan. Enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft ska normvärdet för kolmonoxid klaras efter den 31 december 2004. Omfattningen av överträdelse av miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid i staden är mycket begränsad.

Sedan år 1990 har de genomsnittliga halterna av kolmonoxid i gatunivå vid mätstationen på Hornsgatan minskat med ca 80 %.

**Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa och ekosystem är *uppfylld* med mycket god marginal, både vid mätstationen i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan) och i friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm.

P.g.a. kraftigt minskade utsläpp är miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid uppfylld överallt i Stockholm.

Sedan 1980-talet har halterna av svaveldioxid i takhöjdsnivå på Södermalm minskat med ca 95 %.

**Marknära ozon, O<sub>3</sub>:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa överskreds år 2006 vid mätstationen i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan). Däremot klarades miljö kvalitetsnormen till skydd för växtlighet. Enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft "bör" normvärden för ozon klaras efter den 31 december 2009.

Sedan mitten av 1980-talet har de genomsnittliga halterna av marknära ozon i takhöjdsnivå på Södermalm ökat med ca 30 %.

**Partiklar, PM10:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa är *överträdd* vid samtliga mätstationer i gatunivå i innerstaden; Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan. Enligt beräkningar överträds normen även på många andra platser i staden. Enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft ska normvärden för partiklar, PM10, klaras efter den 31 december 2004.

De genomsnittliga halterna av partiklar, PM10 vid mätstationen i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssongatan), har sedan 1994 varit i stort sett oförändrade. Inte heller vid mätstationerna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen kan någon tydlig trend utläsas.

**Bly, Pb:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa är *uppfylld* med mycket god marginal, enligt tidigare gjorda mätningar i Stockholm.

Halterna av bly i staden har minskat med ca 75 % mellan år 1989 och 2004.

**Bensen, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>:** Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa är *uppfylld* med god marginal, enligt tidigare gjorda mätningar och kartläggningar i Stockholm.

Bensenhalterna på Hornsgatan minskade med ca 60 % mellan år 1994 och 2004.

**Polycykliska aromatiska kolväten, PAH:** Vid mätstationen i gatunivå på Hornsgatan är halterna av bens(a)pyren klart lägre än EU:s målvärde till skydd för människors hälsa (2006/107/EG).

Halterna av PAH och bens(a)pyren på Hornsgatan minskade med ca 95 % mellan år 1994 och 2004.

# Så kontrolleras luften i Stockholm

Övervakning och utvärdering av luftkvaliteten styrs av lagar och direktiv på nationell nivå samt inom den Europeiska Unionen. Enligt EU:s ramdirektiv 96/62/EG är länderna i unionen skyldiga att övervaka och säkerställa kvaliteten på utomhusluft i det egna landet. Ramdirektivet har kompletterats med dotterdirektiv som bl.a. anger nivåer för gränsvärden och krav på när dessa ska klaras. Dotterdirektiven är införda i svensk lagstiftning genom förordningen (2001:527) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft och Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft; NFS 2006:3. EU:s direktiv om luftkvalitet anger miniminivåer, vilket innebär att Sverige som medlemsland kan ha strängare krav. Sveriges krav är strängare än EU:s vad gäller kvävedioxid, svaveloxid och marknära ozon.

I Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft; NFS 2006:3, anges principer för hur övervakningen ska göras, t.ex. i vilka fall mätning respektive modellberäkning ska användas. Dessutom anges principer för redovisning och rapportering. Enligt förordningen (2001:527) ligger ansvaret för att kontrollera och rapportera halterna för de flesta miljökvalitetsnormer på kommunerna.

Förutom Stockholms stads egna kontinuerliga mätningar deltar staden i ett regionalt samverkansområde i Stockholms och Uppsala läns luftvårdsförbund. Mätningar av luftföroreningar inom luftvårdsförbundet redovisas i separata årsrapporter (se ”Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län – Mätdata för år 2006”, LVF 2006:16).

## Mätningar

Mätningar sker på platser som väljs ut för att vara representativa för den allmänna luftkvaliteten eller för att ge information om situationen på särskilt utsatta ställen. Uppgifterna används för flera ändamål, bl.a.:

- för att kontrollera om luften uppfyller normer för acceptabel luftkvalitet
- för att bedöma utvecklingen under en längre tid
- för att verifiera modellberäkningar
- för att följa upp effekter av de åtgärder som har vidtagits för att minska miljö- och hälsopåverkan.

Syftet med mätningar utanför Stockholm (regional bakgrundshalt), är att avgöra hur stor del av de totala halterna i staden som är en följd av intransport av luftföroreningar.

## • Utsläppsinventeringar

En utsläppsinventering innebär att man tar reda på hur stora utsläppen är från olika verksamheter inom ett geografiskt område. Information är viktig för modellberäkningar samt för de eventuella åtgärder som vidtas mot utsläppen. Informationen kan t ex bestå av utförlig statistik avseende trafikflöde, fordonstyper m m, i kombination med teknisk information, t ex hur stora utsläpp varje fordonstyp har per kilometer. Inventeringen innehåller även uppgifter som rör utsläpp från industrier, uppvärmning och elproduktion.

## Modellberäkningar

Spridningsmodeller kan användas till att *beräkna halterna* av en viss förorening på en bestämd plats. Metoden baseras på uppgifter om utsläpp samt på information om meteorologiska och topografiska förhållanden.

Modellernas tillförlitlighet kontrolleras genom att jämföra beräkningarna med mätningar av luftkvaliteten. Med modeller går det att uppskatta föroreningsnivåer på platser där det inte finns några mätstationer. Modeller kan också användas för att förutse effekter av olika åtgärder framåt i tiden. Exempel på beräkningar ges i bilaga 6.

## Mätstationer och mätkomponenter

De parametrar som kontrolleras i Stockholms stads fasta mätsystem är:

- Kväveoxider, NO<sub>x</sub>
- Kvävemonoxid, NO och kvävedioxid NO<sub>2</sub>
- Kolmonoxid, CO
- Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>
- Marknära ozon, O<sub>3</sub>
- Partiklar, PM10/PM2,5
- Antal partiklar
- Flyktiga organiska ämnen, VOC
- Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Därutöver registreras trafik (flöde, hastighet och sammansättning), deposition samt meteorologiska parametrar såsom temperatur, vindriktning, vindhastighet, solinstrålning, relativ luftfuktighet och nederbörd.

I tabellen nedan visas en sammanställning av mätstationer och mätkomponenter i det fasta systemet under 2006.

En kompletterande redovisning av de sju mätstationernas lägen och övriga förhållanden ges i bilaga 3. Information om mätmetoder finns i bilaga 4 och på Internet: [www.slb.nu/slb/matstationer/](http://www.slb.nu/slb/matstationer/)

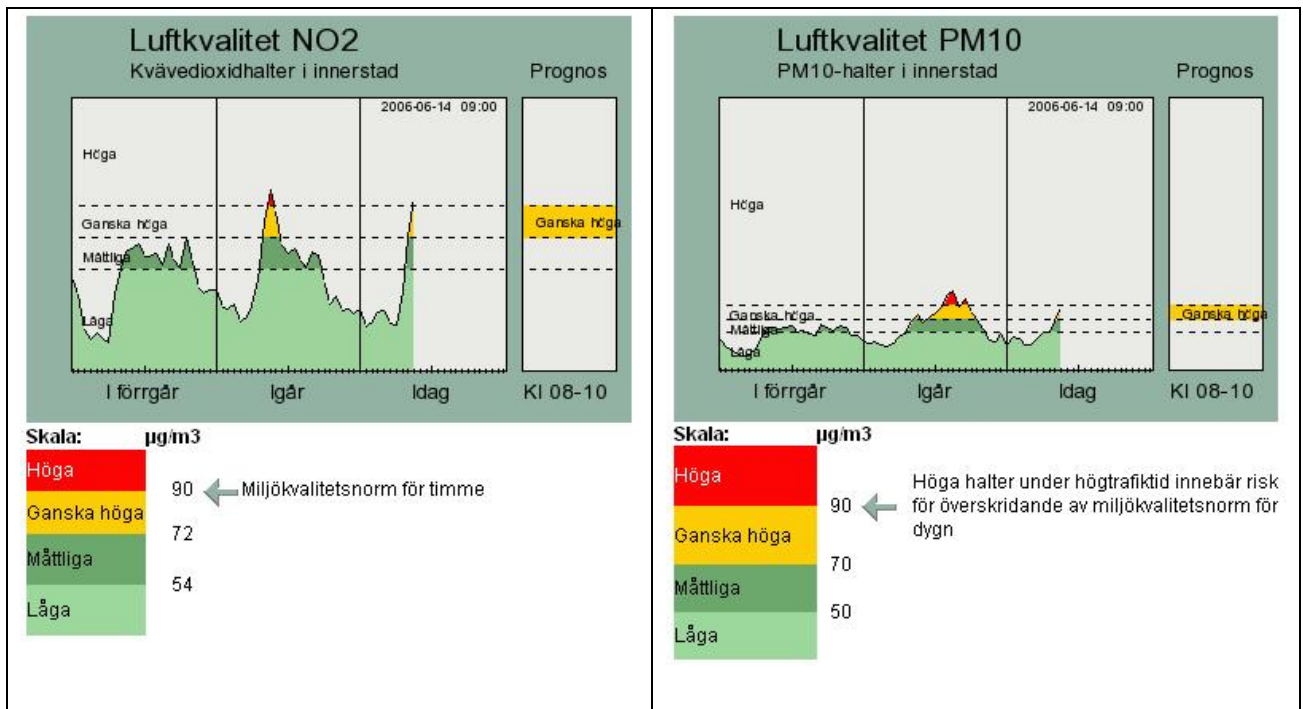
Mätstation (områdestyp)	NO <sub>x</sub> NO	NO <sub>2</sub>	CO	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	PM10 PM2,5	Antal partiklar	VOC	PAH	Väg bane fukt	Tra fik	Temp	Vind	Solin stråln	Luft- fuk- tig- het	Ne- der- börd
<b>Hornsgatan</b> (innerstad gata och tak)	X	X	X			X	X	(X)	(X)	X	X	X				
<b>Sveavägen</b> (innerstad gata och tak)	X	X	X			X										
<b>Norrlandsg.</b> (innerstad gata)	X	X				X				X	X	X			X	
<b>Torkel Knuts- sonsgatan</b> (innerstad tak)	X	X		X	X	X		(X)	(X)			X	X	X	X	X
<b>Kanaan</b> (friluftsområde)		X		X												
<b>Högdalen</b> (förortsområde)												X	X	X	X	X
<b>Norr Malma</b> <sup>1)</sup> (bakgrund)	X	X			X	X						X	X	X	X	X

1) Som referens till mätningarna i Stockholm ingår även resultat från den regionala mätstationen i Norr Malma, norr om staden.

# Index för luftkvalitet

Enligt förordningen (2001:527) om miljökvalitetsnormer för utomhusluft ska kommunerna ”på lämpligt sätt” tillhandahålla aktuell information om halterna av de normreglerade luftföroeningarna. I Stockholm redovisas, kontinuerligt för varje timme, aktuell luftföroeningssituation på Miljöförvaltningens hemsida;  
[www.stockholm.se/miljoforvaltningen](http://www.stockholm.se/miljoforvaltningen)

Index för luftkvalitet följer en skala från ”Låga” till ”Höga” halter, vilket innebär att halter av kvävedioxid, NO<sub>2</sub>, och partiklar, PM10, vid mätstationerna i gatunivå på Sveavägen, Hornsgatan och Norrlandsgatan rapporteras. Ju högre index, desto större är risken för överskridanden av lagreglerade normvärden till skydd för människors hälsa. Utifrån väderprognoser görs dessutom förutsägelser för nästkommande dag.

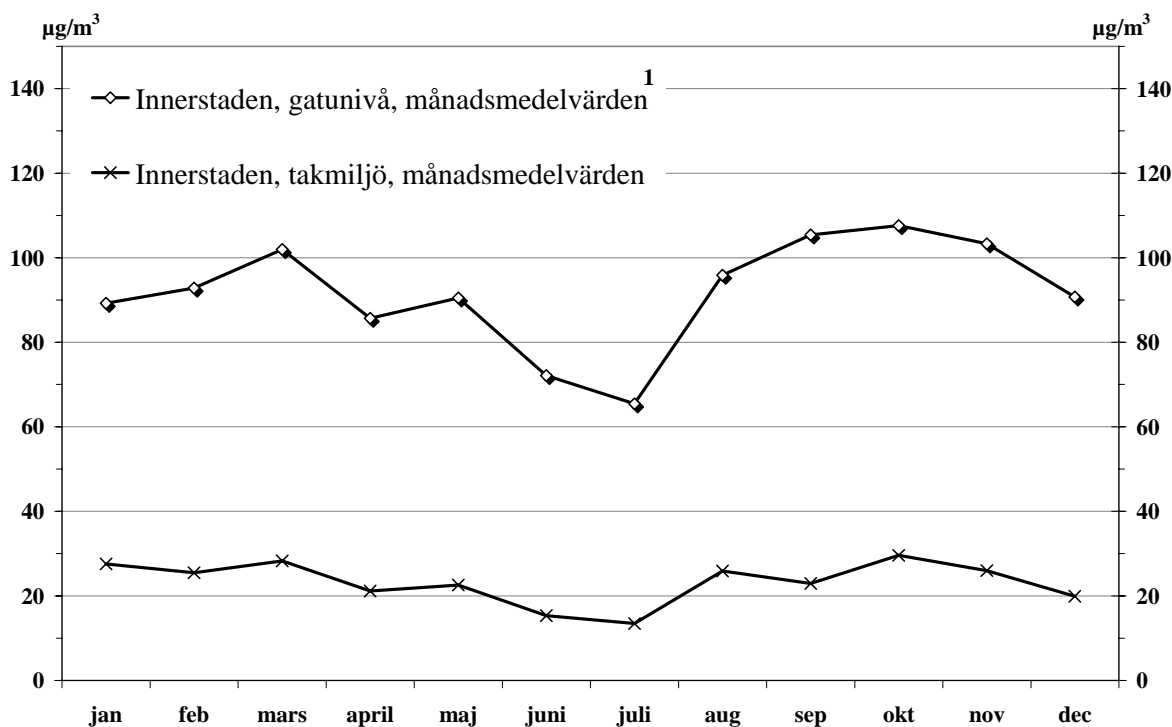


## Kväveoxider, NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>

Kväveoxider (NO<sub>x</sub>) kommer till största delen från vägtrafiken. Huvuddelen av kväveoxidutsläppen (ca 90 %) från fordon består av kvävemonoxid (NO). Ämnet omvandlas snabbt till kvävedioxid

(NO<sub>2</sub>). Under våren och sommaren är andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> alltid högre än under vintern p.g.a. att det finns mer marknära ozon i luften. Ozonet påskyndar den kemiska processen då NO omvandlas till NO<sub>2</sub>.

### Mätresultat NO<sub>x</sub> – år 2006



Under hösten (september t.o.m. november) förekom de högsta halterna av kväveoxider, NO<sub>x</sub>, i gatunivå i innerstaden. Halterna av kväveoxider i ga-

tunivå i innerstaden var i genomsnitt ungefär 4 gånger så hög som i takhöjdsnivå. På Hornsgatan är halterna ungefär 6 gånger högre.

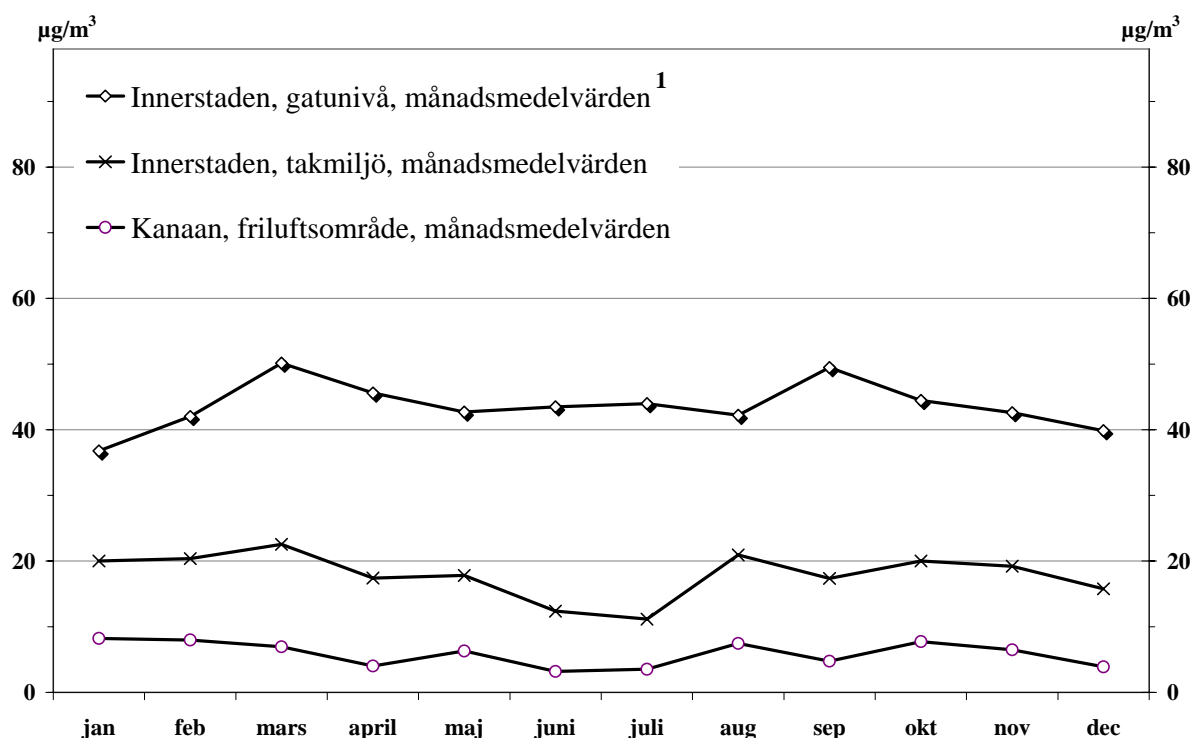
Kväveoxider, NO <sub>x</sub> år 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan <sup>2</sup> (gatunivå)	Sveavägen <sup>2</sup> (gatunivå)	Norrlandsg. (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)
Periodmedelvärde	126	79	94	21
Högsta timmedelvärde	713 (4 okt)	586 (6 nov)	900 (27 feb)	264 (13 okt)
Högsta dygnsmedelvärde	332 (9 nov)	183 (23 nov)	222 (28 jan)	81 (4 jan)
98-percentil timmedelvärde	399	289	281	92
98-percentil dygnsmedelvärde	263	175	184	70

<sup>1)</sup> Genomsnitt av 2 mätpunkter på vardera Hornsgatan och Sveavägen samt en mätpunkt på Norrlandsgatan.

<sup>2)</sup> Omfattar gatusidan med de högsta halterna.



## Mätresultat NO<sub>2</sub> – år 2006



Kvävedioxidhalterna i gatunivå i innerstaden uppvisar en relativt jämn nivå över året. På sommaren då utsläppen av kväveoxider är lägre, gynnas kvävedioxidbildningen p.g.a. större ozontillgång (se ozonhalter på s. 21).

Halterna av kvävedioxid i gatunivå i innerstaden var ungefär 2-3 gånger så hög som i takhöjdsnivå, och ca 7 gånger högre än i friluftsområdet Kanaan (se mätplatsbeskrivning i bilaga 3).

Kvävedioxid, NO <sub>2</sub> år 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan <sup>2</sup> (gatunivå)	Sveavägen <sup>2</sup> (gatunivå)	Norrlandsg. (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (takhöjdsnivå)	Kanaan (friluftsområde)
Periodmedelvärde	50	39	46	17	6
Högsta timmedelvärde	200 (6 maj)	168 (22 sep)	216 (18 mars)	85 (7 mars)	-
Högsta dygnsmedelvärde	100 (29 april)	91 (6 maj)	88 (14 sep)	38 (7 mars)	-
98-percentil timmedelvärde	112	101	104	51	-
98-percentil dygnsmedelvärde	87	71	80	35	-

Kväveoxider, NO <sub>2</sub> år 2002-2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan (gatunivå)		Sveavägen (gatunivå)		Norrlandsg. (gatunivå) (år 2004-2006)	Torkel Knutssonsg. (takhöjdsnivå)
	nr 108	nr 85	nr 59	nr 88		
Periodmedelvärde 5 år	51	43	39	36	45	17
98-percentil timmedelvärde	113	103	96	91	102	51
98-percentil dygnsmedelvärde	90	81	72	69	81	37

<sup>1)</sup> Genomsnitt av 2 mätpunkter på vardera Hornsgatan och Sveavägen samt en mätpunkt på Norrlandsgatan.

<sup>2)</sup> Omfattar gatusidan med de högsta halterna.

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid och kväveoxider

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges normvärden för kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och kväveoxider (NO<sub>x</sub>), vilka ska vara uppfyllda efter den 31 december 2005.

För kvävedioxid finns fem olika normvärden omfattande skydd av hälsa. För kväveoxider finns ett normvärde till skydd för ekosystem.

Miljö kvalitetsnormen är överträdd (ej uppfylld) om ett eller flera av normvärdena är överskridna samt om mätåret varit "normalt". För att bedöma det sistnämnda har mätresultatet år 2006 jämförts med haltnivåerna vid samma mätstation under den senaste femårsperioden och den rådande trenden.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsgatan 2006 (µg/m <sup>3</sup> ) nr nr 85 108	Sveavägen 2006 (µg/m <sup>3</sup> ) nr 59 nr 88	Norrlandsg. 2006 (µg/m <sup>3</sup> )
<b>40</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	<b>50</b> <b>44</b>	39 36	<b>46</b>

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa (µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridande av miljö kvalitetsnormens värde, år 2006:			
			Hornsgatan nr nr 108 85	Sveavägen nr nr 59 88	Norrlandsgatan	
<b>400</b>	3 tim	Tröskelvärde för information	0	0	0	0
<b>200</b>	1 tim	Värdet får inte överskidas mer än <b>18 timmar per år</b>	0	0	0	0
<b>90</b>	1 tim	Värdet får inte överskidas mer än <b>175 timmar per år</b>	<b>672</b> <b>410</b>	<b>308</b> <b>212</b>	<b>337</b>	
<b>60</b>	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än <b>7 dygn per år</b>	<b>93</b> <b>47</b>	<b>24</b> <b>20</b>	<b>52</b>	

Miljö kvalitetsnorm till skydd för ekosystem (µg NO <sub>x</sub> /m <sup>3</sup> )	Medelvärdetid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan, takhöjdsnivå Södermalm 2006 (µg/m <sup>3</sup> )
<b>30<sup>1)</sup></b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som inte får överskidas	21

1) Gäller enligt förordningen om miljö kvalitetsnormer för områden där det är minst 20 km till närmaste storstad eller 5 km till närmaste bebyggelse.

Miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid till skydd för människors hälsa är *överträdd* (ej uppfylld) vid samtliga tre mätstationer i gatunivå i innerstaden; Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan.

Tre av fem normvärden till skydd för hälsa är överskridna vid mätstationerna på Hornsgatan och Norrlandsgatan (årsmedelvärdet, timmedelvärdet 90 µg/m<sup>3</sup> och dygnsmedelvärdet). Vid Sveavägens mätstation är två normvärden överskridna (timmedelvärdet 90 µg/m<sup>3</sup> och dygnsmedelvärdet).

Miljö kvalitetsnormen till skydd för ekosystem är uppfylld i stadens bakgrundsmiljö, d.v.s. i takhöjdsnivå på Södermalm (Torkel Knutssonsgatan).

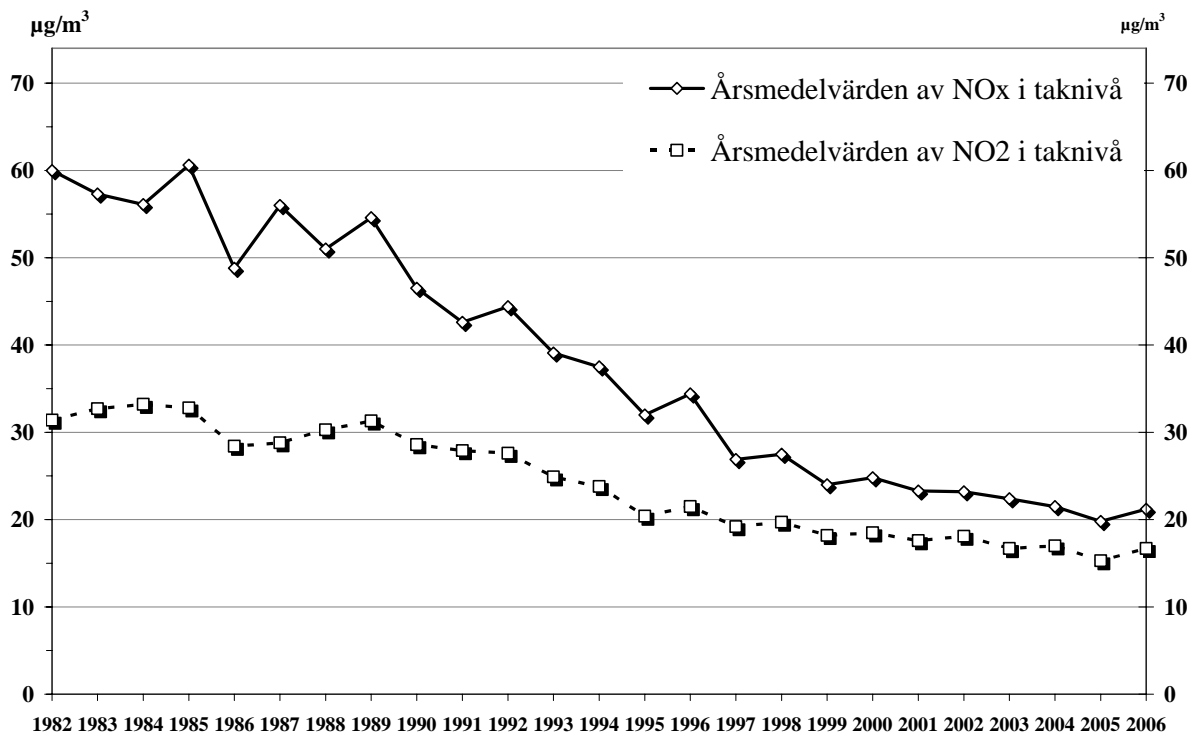
Miljö kvalitetsnorm till skydd för människors hälsa överskrids även längs många andra gator och vägar i Stockholm. År 1999 gjordes en prognos för år 2006 (se bilaga 6). Uppdateringen för utfallet år 2006 är inte färdigställd, men preliminära resultat pekar på att normen för kvävedioxid överträds längs ännu fler gator och vägar i staden än vad prognosen visar.

# Kväveoxider och kvävedioxid - trender

Mätningarna av kväveoxider på Torkel Knutssongatan sker i takhöjdsnivå på Södermalm. Dessa kan sägas avspegla den långsiktiga och generella

trenden i staden. Under de senaste tjugo åren har halterna av både kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) minskat.

## Torkel Knutssongatan 1982-2006



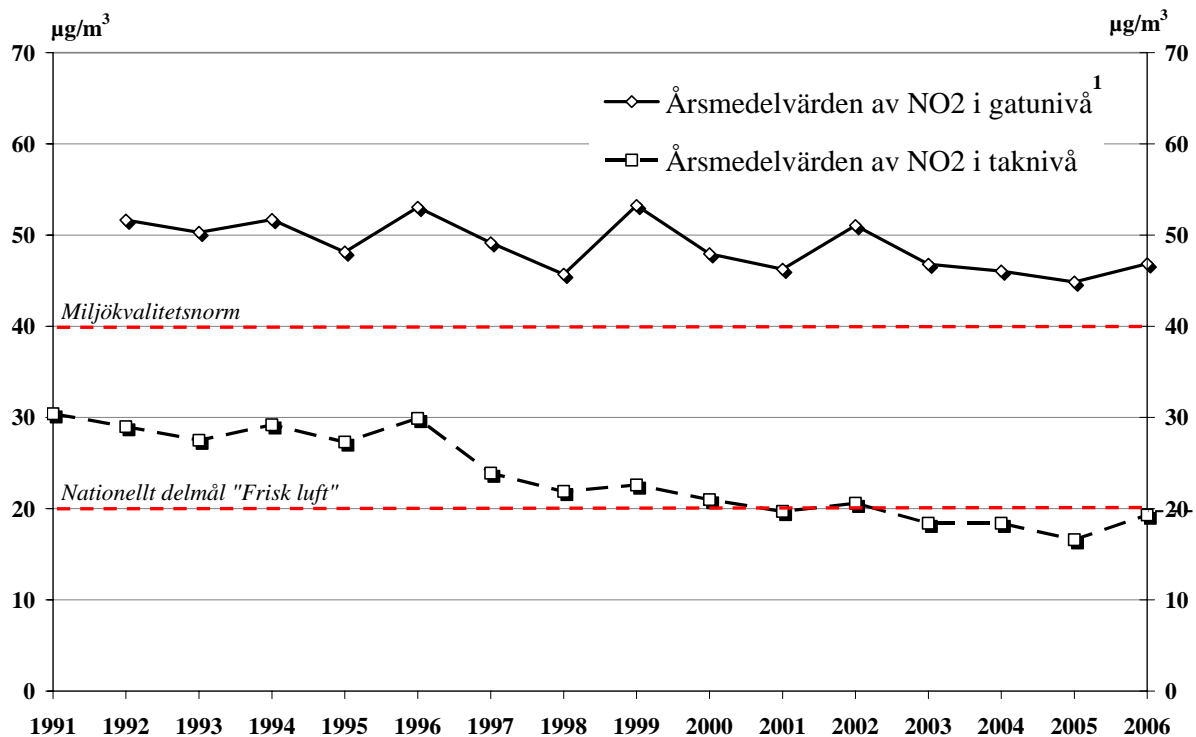
Halterna av kväveoxider (NO<sub>x</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) har reducerats till en tredjedel respektive hälften av vad de var i början av 1980-talet

Förbättringen av kvävedioxidhalten kan ses tydligast under första hälften av 1990-talet, främst beroende på minskade utsläpp från vägtrafiken p.g.a. kraven på katalytisk avgasrening för nya personbilar (fr.o.m. 1989 års modeller).

Successivt har skillnaden i reningsgrad mellan gamla och nya bilar blivit mindre. Detta har gjort att totala effekten av kraven på katalysatorrening efter hand också blivit mindre.

Årsmedelvärden för både NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub> år 2006 vid mätstationen på Torkel Knutssongatan följer trenden på 2000-talet, även om föregående år (2005) hade något lägre luftföroreningshalter.

## Hornsgatan 1991-2006



Kvävedioxidhalterna vid mätstationen på Hornsgatan (gatunivå) var i stort sett oförändrade fram till år 2002. Sedan dess har dock halterna (årsmedelvärden) minskat och var under år 2006 ca 10 % lägre än i början av 1990-talet.

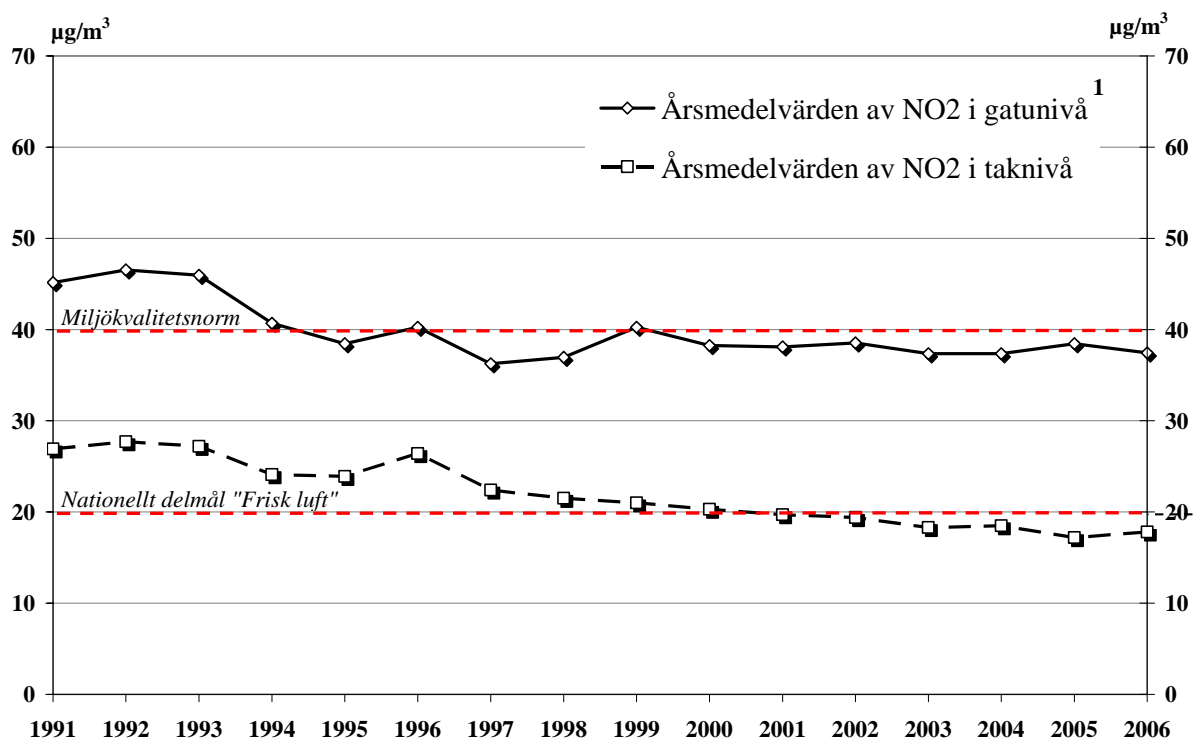
Att ingen tydlig minskning kan ses, trots att fordonsparken blivit renare, beror i första hand på de kemiska reaktioner som sker med luftföroreningarna i trånga gaturum. Den dåliga utvädringen på Hornsgatan, medför att tillgången av kvävemonoxid är relativt hög. Om det samtidigt finns mycket ozon i bakgrundsluften, oxideras kvävemonoxiden och kvävedioxidhalten förhöjs. Detta kan ses tydligast under åren 1996, 1999 och 2002 då vi hade höga

ozonhalter i staden (se s.23). Under 2006 var ozonhalterna ungefär som för år 2003.

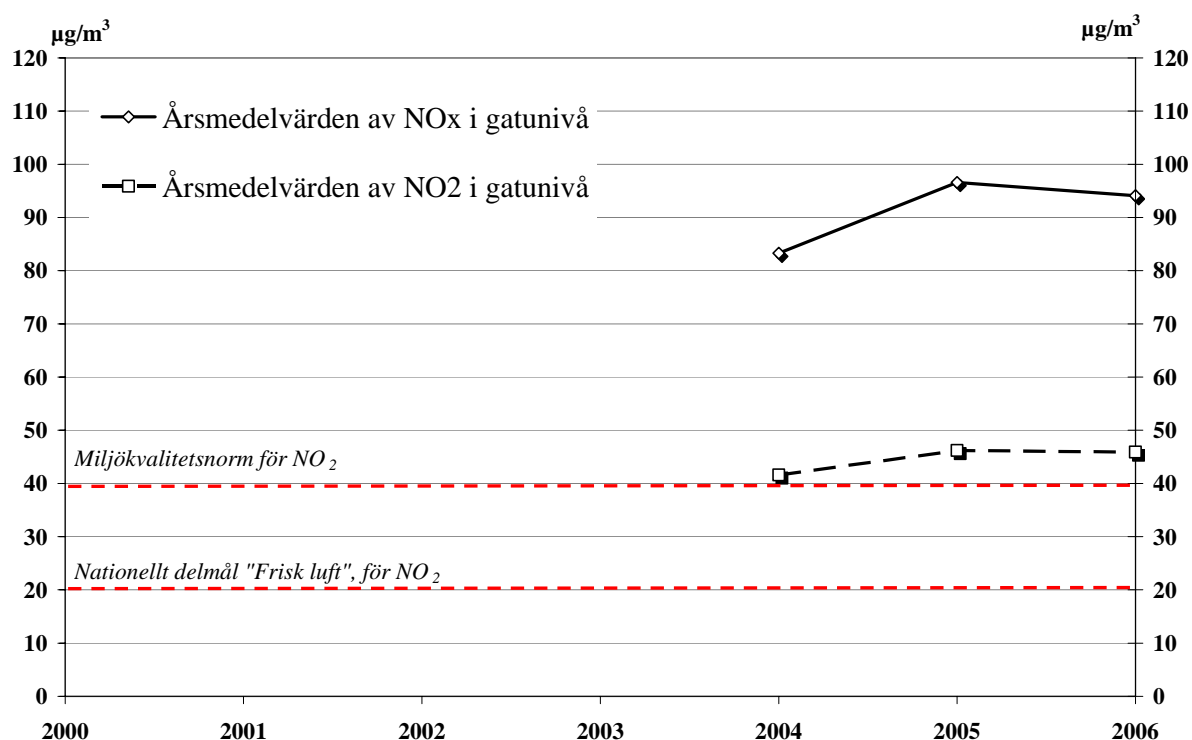
I takhöjdsnivå på Hornsgatan är utvädringen bättre vilket har lett till att de minskade utsläppen också har fått genomslag. Kvävedioxidhalten har minskat med ca 35 % sedan 1991.

Förutom miljö kvalitetsnormer finns nationellt delmål "Frisk luft" (se bilaga 2) för kvävedioxid. Målet är att 20 µg/m³ som årsmedelvärde och 60 µg/m³ som timmedelvärde (får överskridas högst 175 timmar per år), "skall i huvudsak underskridas" år 2010. Målet har under 2006 överskridits kraftigt vid bl.a. mätstationen på Hornsgatan.

## Sveavägen 1991-2006



## Norrandsgatan 2004-2006

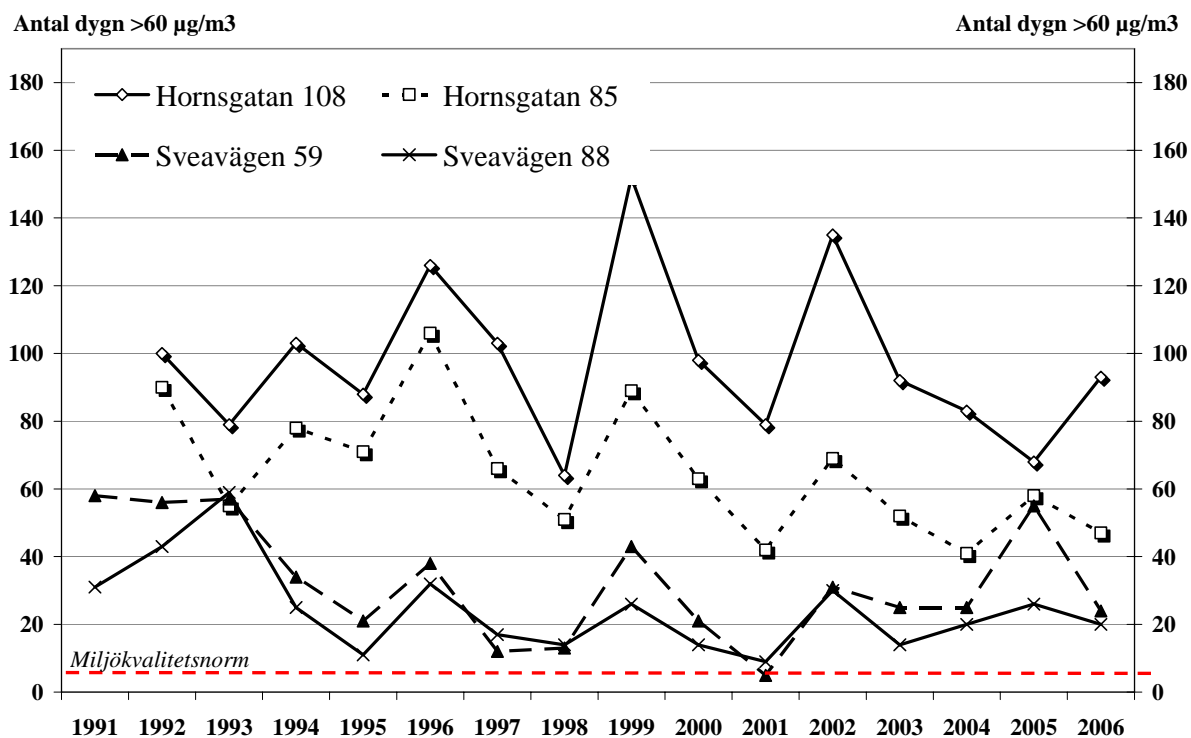


Kvävedioxidhalten vid mätstationen på Sveavägen (gatunivå) har sedan 1991 minskat med ca 20 %. Motsvarande minskning i takhöjdsnivå är ca 35 %. Att minskningen är mindre i gatunivån beror på ozonets oxiderande effekt på kvävemmonoxiden.

Under 2000-talet har årsmedelvärdet i stort sett varit oförändrat i gatunivå på Sveavägen.

Kvävedioxidhalten vid mätstationen på Norrandsgatan (gatunivå) uppvisar små skillnader mellan åren 2004-2006.

## Höga dygnsmedelvärden 1991-2006



Diagrammet visar antalet dygn då halten av kvävedioxid har överstigit normvärdet  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vid mätpunkterna i gatunivå på Hornsgatan och Sveavägen. För att miljö kvalitetsnormen till skydd för människors hälsa ska klaras får halten inte överskridas mer än 7 dygn per år (s.k. 98-percentil). På Hornsgatan 108 (norra sidan) har överskridandena pendlat runt ca 100 per år. Under år 2006 var det 93 dygnsöverskridanden. Antal överskridanden på Sveavägen var ungefär som för tidigare år.

För samtliga mätpunkter kan man se tydliga effekter av höga ozonhalter under åren 1996, 1999 och 2002 (se även s. 22).

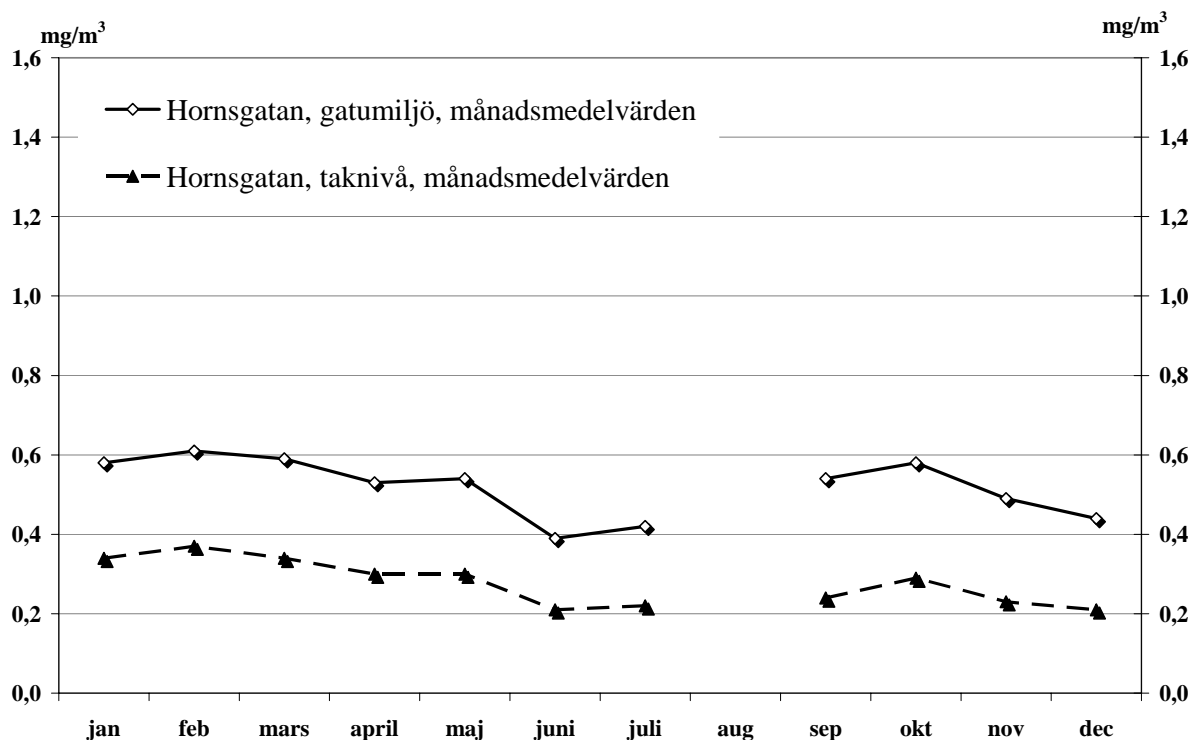
Enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, ska normvärdena för kvävedioxid ( $\text{NO}_2$ ) vara uppfyllda fr.o.m. år 2006. Miljö kvalitetsnormen vid mätstationerna överträds år 2006 främst p.g.a. de höga dygnsmedelvärdena.

## Kolmonoxid, CO

Utsläppen av kolmonoxid i staden kommer nästan helt och hållet från vägtrafiken. Fordonens utsläpp är vanligtvis störst under kalla perioder bero-

ende på större effekt av kallstarter. Utsläppen av kolmonoxid är relativt låga under sommarperioden.

### Mätresultat år 2006



Kolmonoxidhalterna sjönk efter hand under första halvan av året, vilket bl.a. hänger samman med minskade utsläpp från trafiken p.g.a. varmare väder och därmed mindre kallstartutsläpp.

Månadsmedelvärdena av kolmonoxid i tahnivå i innerstaden var ungefär hälften av de i gatunivån.

Kolmonoxid, CO år 2006 (mg/m <sup>3</sup> )	Hornsgatan (gatunivå)*	Hornsgatan (tahnivå)
Periodmedelvärde	0,53	0,28
Högsta timmedelvärde	6,9 (13 okt)	2,8 (29 okt)
Högsta åttatimmars-medelvärde	2,2 (13 okt)	1,0 (29 okt)

\* omfattar gatusidan med de högsta halterna

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges ett normvärde för kolmonoxid vilket ska vara uppfyllt efter den 31 december 2004.

Miljö kvalitetsnormen är överträdd (ej uppfyllt) efter denna tidpunkt om mätåret varit "normalt". För

att bedöma det sistnämnda har mätresultatet år 2006 för kolmonoxid jämförts med haltnivåerna vid samma mätstation under den senaste femårsperioden och den rådande trenden.

Mätår	Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa (mg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Anmärkning	Högsta uppmätta värde			
				Hornsgatan* nr 108   nr 85		Sveavägen* nr 59   nr 88	
<b>2006</b>	<b>10</b>	8 timmar (glidande)	Värdet får inte överskridas	2,2	1,5	1,5	<b>11,0</b>
<b>2005</b>	"	"	"	2,3	2,1	3,8	<b>13,4</b>
<b>2004</b>	"	"	"	2,3	2,5	<b>11,8</b>	2,4
<b>2003</b>	"	"	"	3,9	2,8	<b>14,6</b>	5,6
<b>2002</b>	"	"	"	3,3	2,5	6,2	<b>13,5</b>

\* Mätpunkterna är placerade mittemot varandra i gatunivå.

Miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid till skydd för människors hälsa är *överträdd* (ej uppfyllt) vid mätstationen i gatunivå på Sveavägen. Miljö kvalitetsnormen är *uppfyllt* med god marginal vid mätstationen på Hornsgatan.

Att miljö kvalitetsnorm överträds på Sveavägen beror på ett i augusti årligt återkommande motor-evenemang. Under helgen 12-13 augusti 2006 upp-

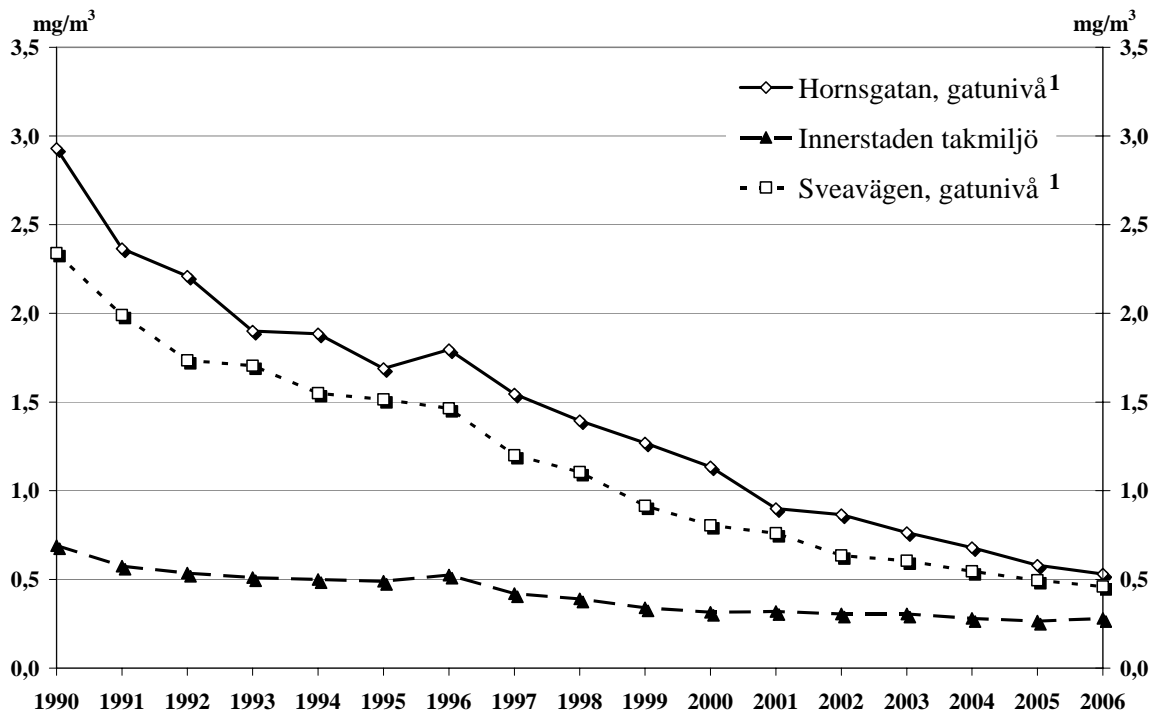
mättes det högsta åttatimmars-medelvärdet till 11 mg/m<sup>3</sup>, vilket är högre än normvärdet på 10 mg/m<sup>3</sup>. Miljö kvalitetsnorm blev över överträdd under båda dygnet.

Till skillnad mot främst partiklar, PM10, men även kvävedioxid är omfattningen av överträdelse av miljö kvalitetsnorm för kolmonoxid i staden mycket begränsad.

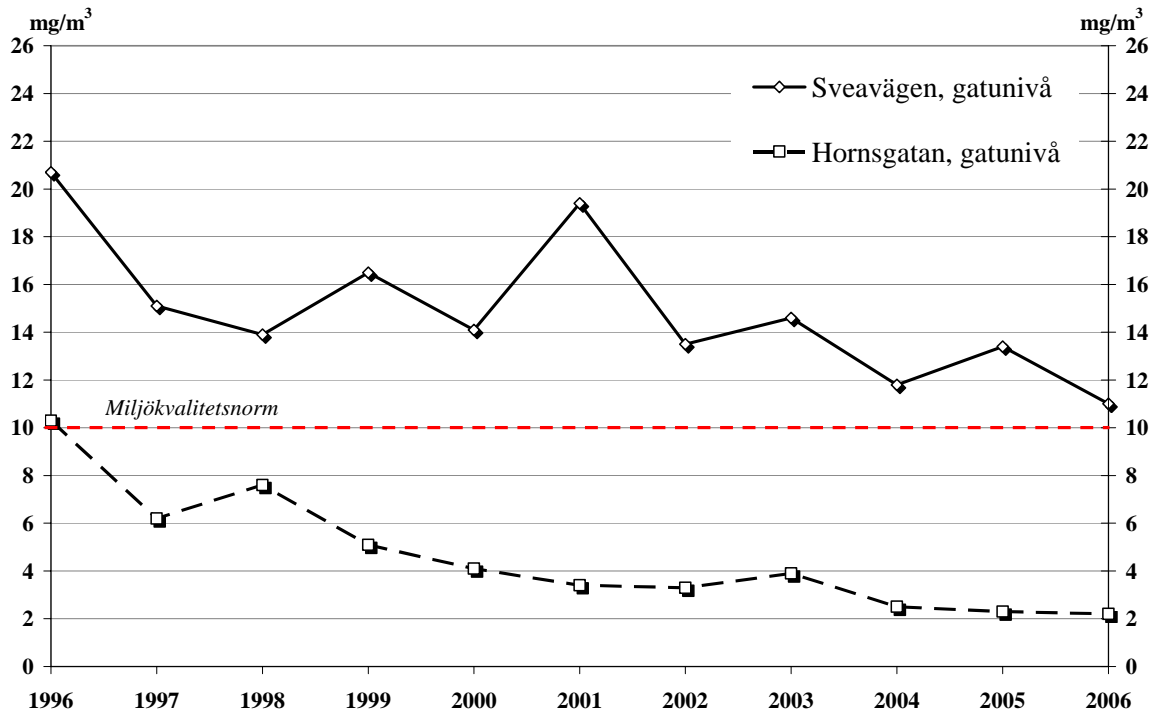


# Kolmonoxid – trender

## Årsmedelvärde 1990-2006



## Högsta åttatimmars-medelvärde 1996-2006



Årsmedelvärdet av CO-halten på Hornsgatan och Sveavägen har minskat med ca 80 % sedan år 1990. Förbättringen beror på personbilparkens minskade utsläpp p.g.a kraven på katalytisk avgasrening. Det

högsta uppmätta åttatimmars-medelvärdet har minskat och på Sveavägen har det närmast sig miljö kvalitetsnormens värde. Nivåskillnaden mot Hornsgatan beror på det årliga motorevenemanget.

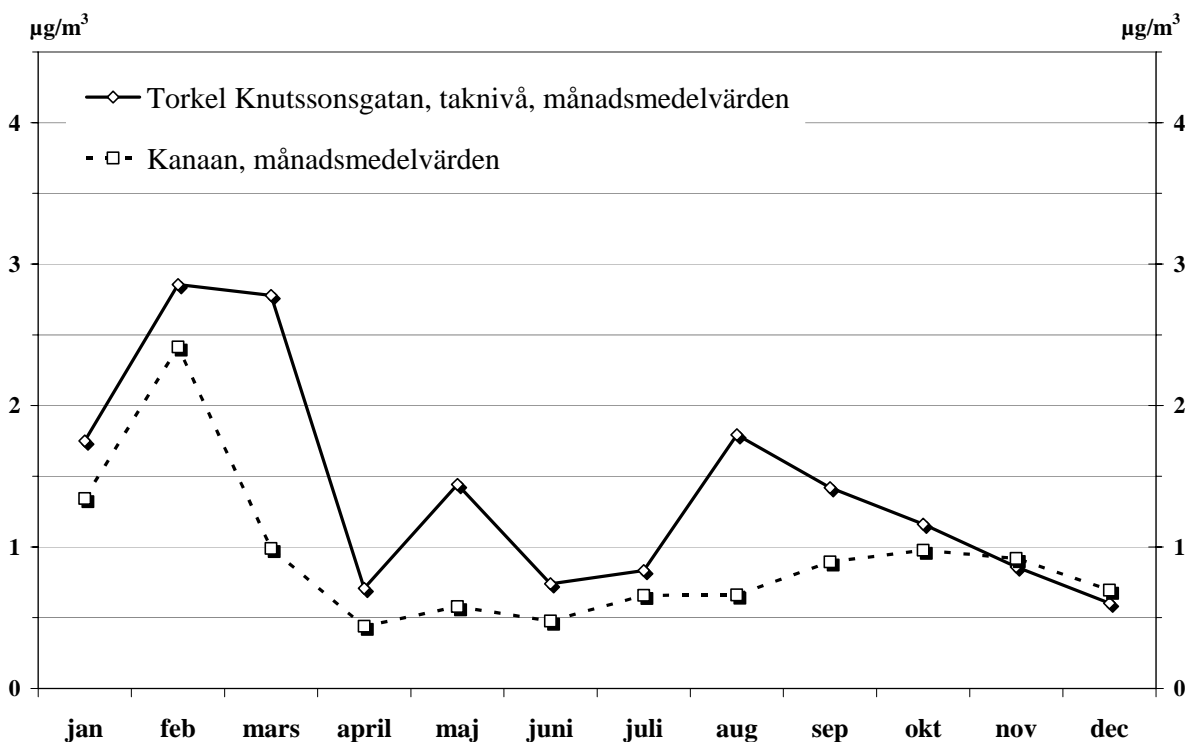
<sup>1)</sup> Genomsnitt för mätpunkter på gatans ömse sidor

## Svaveldioxid, SO<sub>2</sub>

Svaveldioxidutsläppen i staden kommer till största del från energisektorn. Vägtrafiken i staden står för några procent av de totala utsläppen i staden. Eftersom uppvärmningsbehovet är störst vid kalla perioder är utsläppen och halterna högst under vintern.

Svaveldioxid mäts i takhöjdsnivå på Södermalm i Stockholms innerstad samt vid friluftsområdet Kanaan i västra Stockholm. En relativt stor andel av den uppmätta svaveldioxiden i staden är intransport.

### Mätresultat år 2006



Under året var halterna av svaveldioxid högst under februari, d v s under en av årets kallaste månader (se temperaturer på s.36).

Vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan (takhöjdsnivå på Södermalm) var SO<sub>2</sub>-halterna i genomsnitt ungefär 50 % högre än i Kanaan (friluftsområde i västra Stockholm).

Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> år 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Torkel Knutssonsgatan (takhöjdsnivå, Södermalm)	Kanaan (friluftsområde)
Periodmedelvärde	1,4	0,9
Högsta månadsmedelvärde	2,9 (februari)	2,4 (februari)

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges normvärden för svaveldioxid (SO<sub>2</sub>) vilka ska vara uppfyllda i dagsläget.

Till skydd för människors hälsa finns normvärdet för dygnsmedelvärde och timmedelvärde och till skydd för ekosystem finns en norm för års- och vintermedelvärde.

Eftersom utsläppen har minskat kraftigt är det inga svårigheter att uppfylla miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid i Stockholm. Enligt förordningen (2001:527) krävs minst en mätning i storstäder (mer än 250 000 invånare), även om normvärden inte riskerar att överskridas.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för ekosystem (µg/m <sup>3</sup> )	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssongatan (µg/m <sup>3</sup> )	Kanaan (µg/m <sup>3</sup> )
20 <sup>1)</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärde	1,4 (år 2006)	0,9 (år 2006)
20 <sup>1)</sup>	Vintermedelvärde (31 okt - 1 april)	Aritmetiskt medelvärde	2,0 (år 2005/06)	1,3 (år 2005/2006)

<sup>1)</sup> Gäller enligt förordningen om miljö kvalitetsnormer för områden där det är minst 20 km till närmaste storstad eller 5 km till närmaste bebyggelse.

Miljö kvalitetsnorm för svaveldioxid till skydd för människors hälsa uppfylls i Stockholm enligt tidigare mätningar i staden.

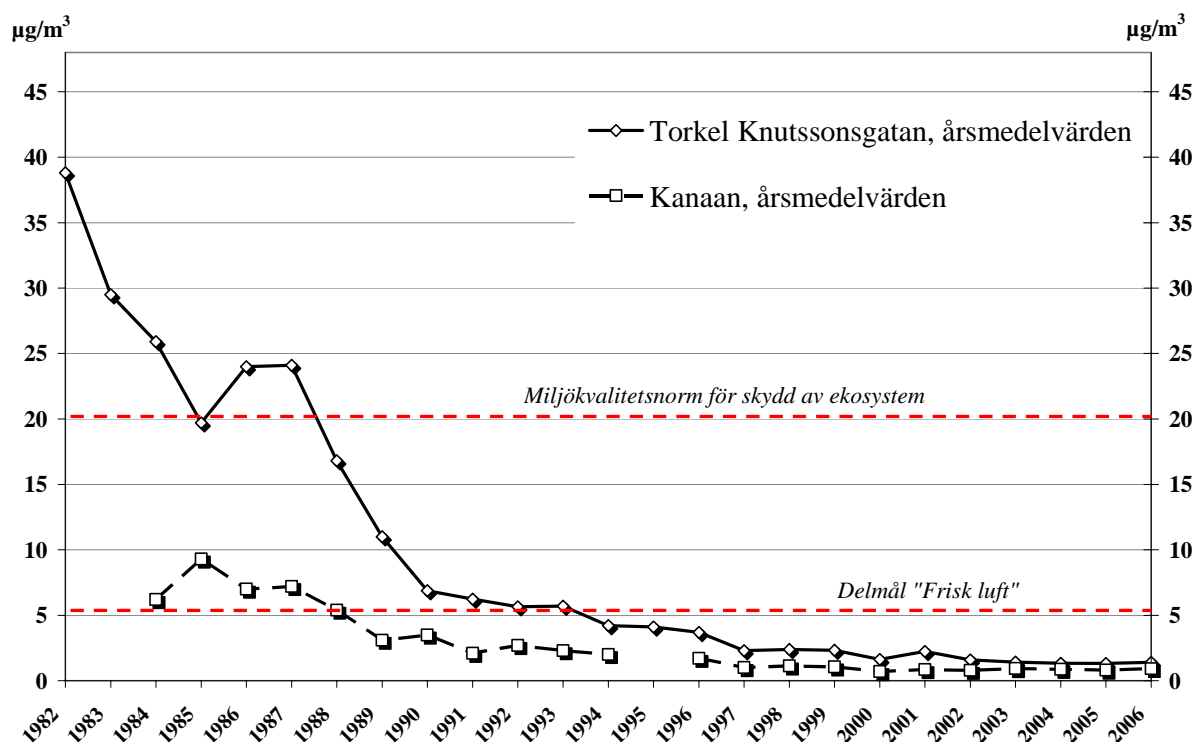
Miljö kvalitetsnorm till skydd för ekosystem uppfylls både vid mätstationen på Torkel Knutssongatan (takhöjdsnivå på Södermalm) och vid den i fri-luftsområdet Kanaan. Enligt förordningen (2001:527) gäller normvärdet för områden där det är

minst 20 km till närmaste storstad eller 5 km till annat bebyggt område, industriell anläggning eller motorväg.

Nationellt delmål "Frisk luft" (se bilaga 2) för svaveldioxid är att 5 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde ska vara uppnådd i samtliga kommuner år 2005, vilket gäller för skydd av kulturvärden och material. Delmålet är uppnått i Stockholm.

# Svaveldioxid - trender

## Torkel Knutssonsgatan och Kanaan 1982-2006



Svaveldioxidhalten i stadsluften minskade kraftigt under 1980-talet. Anledningen var främst sänkt svavelhalt i eldningsoljan samt minskad oljeförbränning. Utbyggnaden av fjärrvärmn i staden innebar att förbränningen blev effektivare och att utsläppen flyttades till högre höjd.

Under 1990-talet fortsatte SO<sub>2</sub>-halterna att minska, men inte lika mycket som tidigare.

Sedan början av 1980-talet har SO<sub>2</sub>-halterna på Torkel Knutssonsgatan (takhöjdsnivå på Södermalm) minskat med ca 95 %. Även i friluftsområdet Kanaan har SO<sub>2</sub>-halten minskat kraftigt.

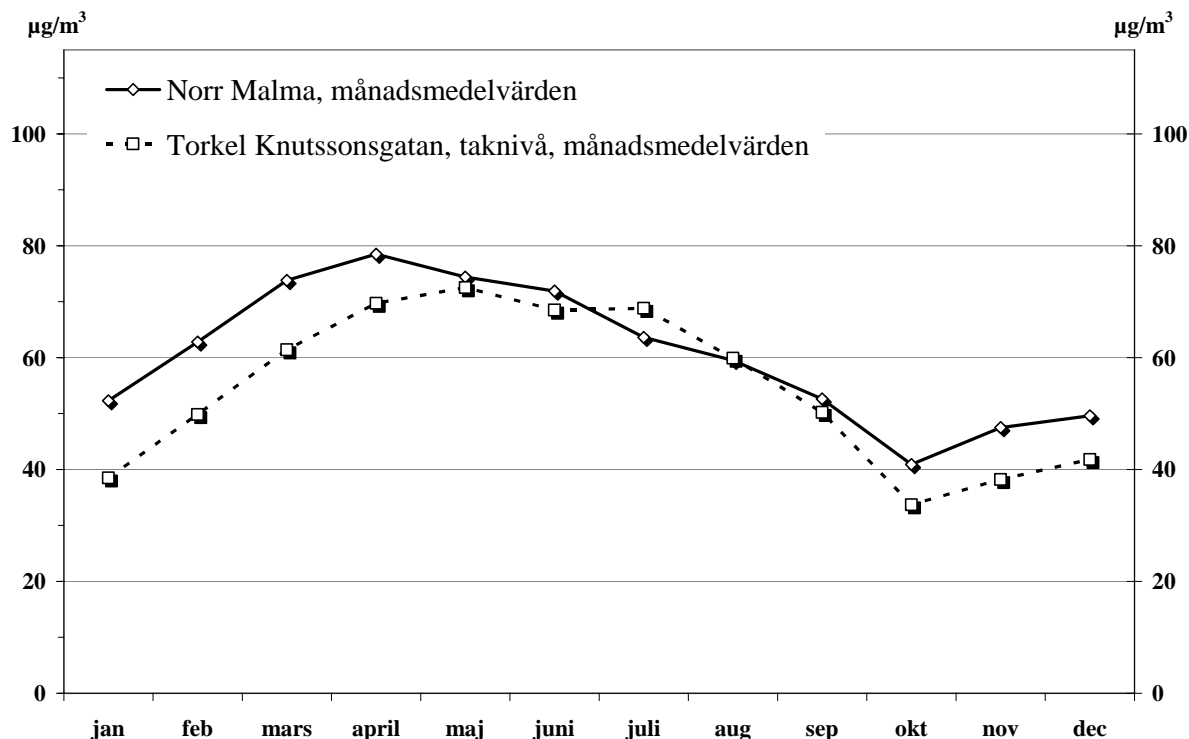
## Marknära ozon, O<sub>3</sub>

Marknära ozon (O<sub>3</sub>) bildas genom kemiska reaktioner i luften mellan kolväten och kväveoxider under inverkan av solljus.

I Stockholm noteras de högsta ozonhalterna under våren och sommaren i samband med högtrycks-

betonat väder. Den långväga transporten av ozon från kontinenten svarar för huvuddelen av det marknära ozonet i Stockholmsområdet. Som referens till mätningarna i staden redovisas nedan även resultat från den regionala mätstationen i Norr Malma i norra Uppland (se mätplatsbeskrivning i bilaga 3).

### Mätresultat år 2006



Under våren ökade successivt halterna av marknära ozon i staden i och med att solinstrålningen ökade (se s 41). Det högsta månadsmedelvärdet vid mätstationen på Torkel Knutssongatan (Södermalm) noterades i maj. Under hösten sjönk sedan ozon-halterna, vilket är normalt.

Att ozonhalterna är lägre i Stockholms innerstad än i regional bakgrundsluft (Norr Malma) beror på att ozonet som transporteras in över Stockholm bryts ned av trafikens utsläpp av kväveoxid.

Ozon, O <sub>3</sub> år 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Torkel Knutssongatan (taknivå Södermalm)	Norr Malma (Norra Uppland)
Periodmedelvärde	54	61
Högsta timmedelvärde	147 (1 och 6 maj)	163 (7 juli)
Högsta åttatimmars-medelvärde	143 (1 maj)	146 (9 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	129 (1 maj)	127 (1 maj)

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för ozon

Miljö kvalitetsnorm för marknära ozon ska enligt förordningen (2001:527) ”eftersträvas” och skiljer sig därmed från övriga miljö kvalitetsnormer i förordningen. Definitionen har uppkommit p.g.a. att EU:s direktiv (2002/3/EG) innehåller målvärden och inte, som i andra fall, gränsvärden.

Miljö kvalitetsnormens värden avser skydd av människors hälsa samt av växtlighet, vilka ska efter-

strävas att uppnås fr.o.m. den 1 januari 2010. För skydd av växtlighet finns också ett långsiktigt normvärde som ska uppnås fr.o.m. den 1 januari 2020. I EG-direktivet och i den svenska förordningen finns dessutom tröskelvärden som innebär skyldighet att informera och larma allmänheten.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdestid	Anmärkning	Antal överskridanden år 2006:	
			Torkel Knutssonsgatan (taknivå, Södermalm)	Norr Malma (Norra Uppland)
<b>240</b>	1 timme	Tröskelvärde för larm.	0	0
<b>180</b>	1 timme	Tröskelvärde för information.	0	0
<b>120</b>	8 timmar*	Värdet <i>bör</i> inte överskridas.	<b>9</b>	<b>13</b>

\* Högsta åttatimmars-medelvärde under ett dygn beräknat utifrån uppmätta timmedelvärden

Miljö kvalitetsnorm till skydd för växtlighet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ )	Medelvärdestid	Anmärkning	Torkel Knutssonsgatan (taknivå, Södermalm) År 2006	Norr Malma (norra Uppland) År 2006
<b>18 000</b> (år 2010)	1 timme*	Skydd av växtligheten (AOT40)	7 250	10 191
<b>6 000</b> (år 2020)			Medelvärde 2002-2006	Medelvärde 2002-2006
			5 360	8 031

\* Värdet beräknas genom att summera skillnaden mellan timkoncentrationer över  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , kl. 08- 20 under perioden maj t o m juli. Värdet gäller som medeltal över 5 år.

Miljö kvalitetsnorm för ozon till skydd för människors hälsa ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) överskreds under år 2006 vid mätstationen på Torkel Knutssonsgatan (takhöjdsnivå på Södermalm), liksom i Norr Malma (regional bakgrundsstation i Uppland).

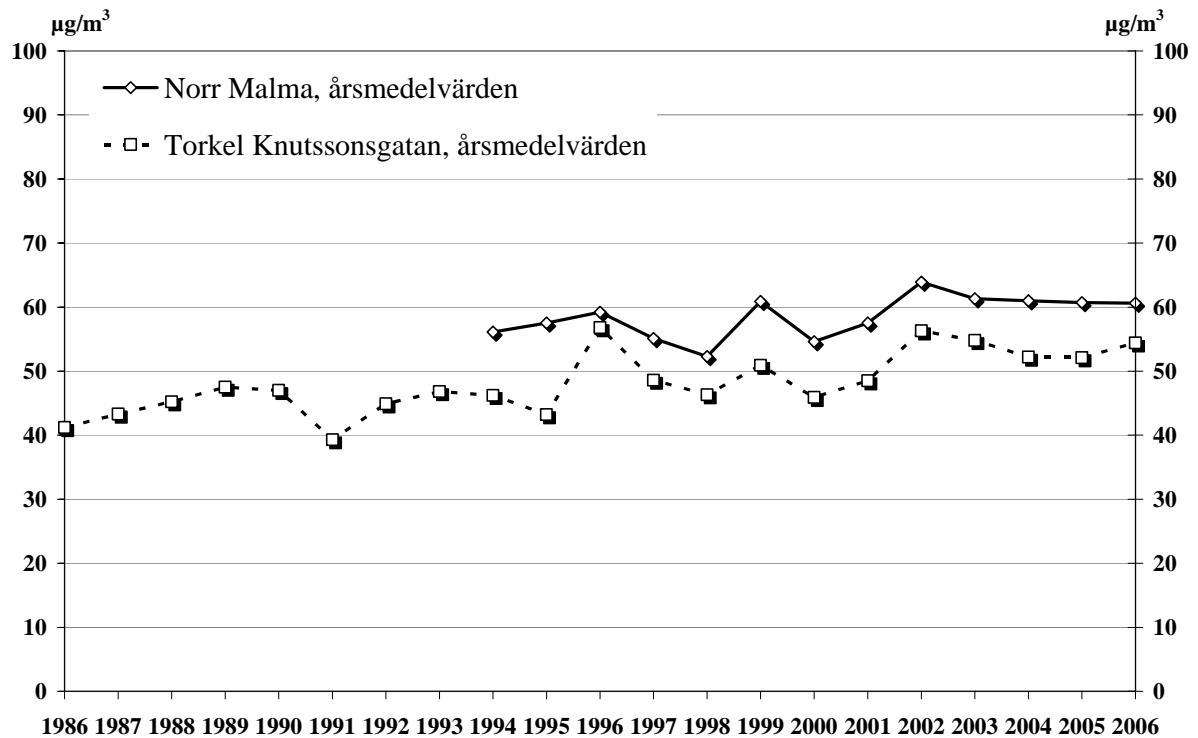
Liksom för tidigare år klarades tröskelvärden för larm och information till allmänheten. Om dessa överskrids innebär det en risk för människors hälsa även vid kortvarig exponering.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för växtlighet (AOT40-värde som ska eftersträvas till år 2010), klarades både vid Torkel Knutssonsgatan och i Norr Malma. Motsvarande miljö kvalitetsnorm som ska eftersträvas till år 2020 överskreds i Norr Malma.

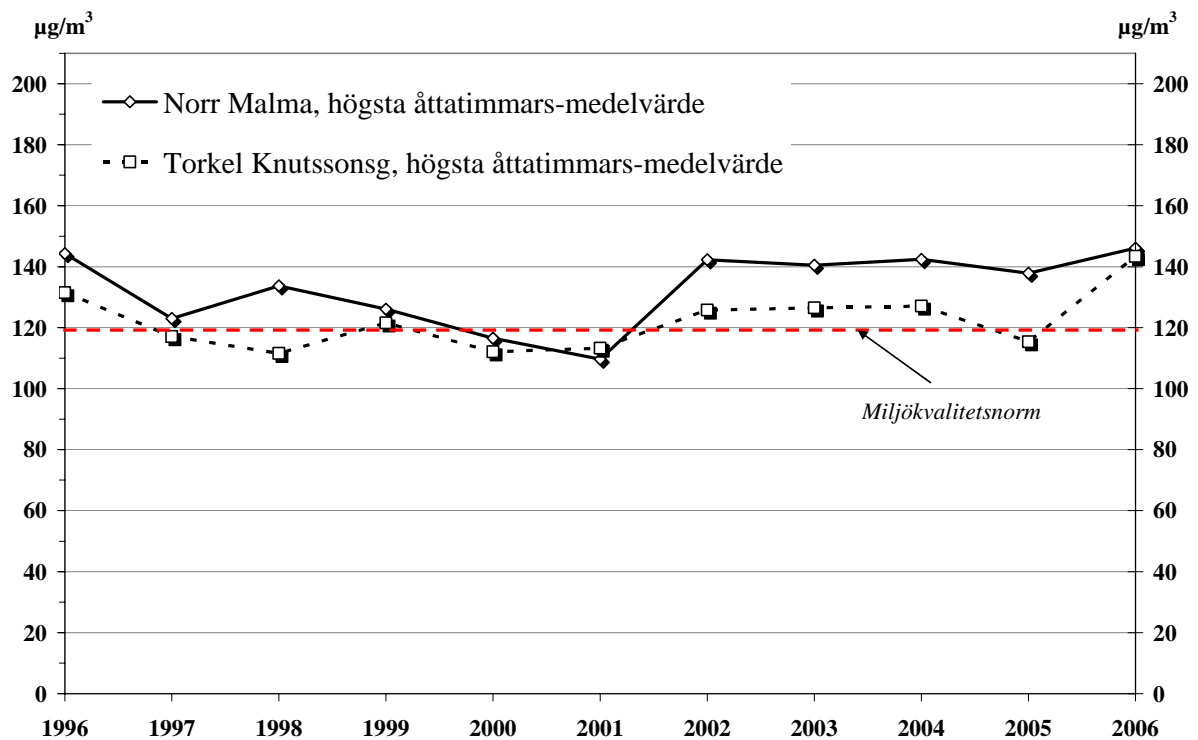
Nationellt delmål ”Frisk luft” (se bilaga 2) för marknära ozon innebär att halten i luften inte ska överskrida  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som åttatimmars-medelvärde år 2010. Delmålet klarades varken på Södermalm eller i Norr Malma, under 2006.

# Marknära ozon - trender

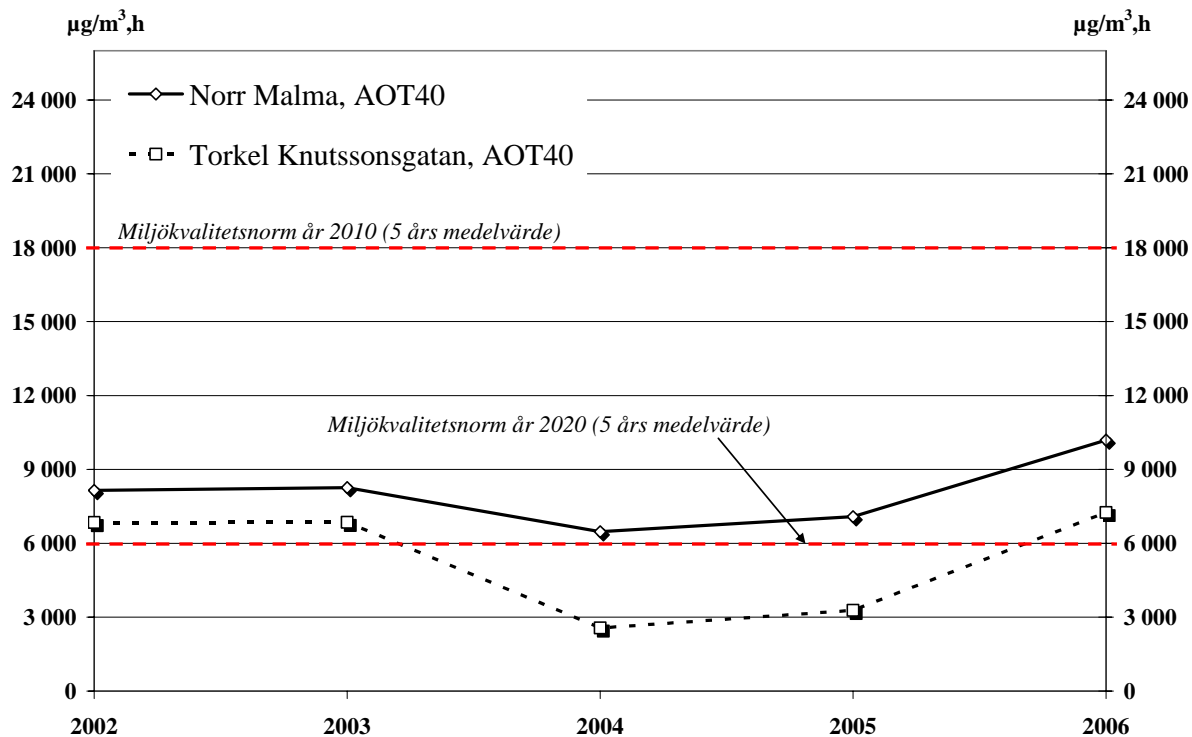
## Årsmedelvärde 1986-2006



## Högsta åttatimmars-medelvärde 1996-2006



## AOT40, 2000-2006



Eftersom utsläppen av kväveoxid har minskat kraftigt, i och med den katalytiska avgasreningen på bensindrivna bilar, förbrukas mindre ozon. Detta har bidragit till att ozonhalterna i innerstaden har ökat. Sedan 1986 är ökningen av årsmedelvärdet på Torkel Knutssonsgatan, Södermalm, ca 30 %.

Även för högsta åttatimmars-medelvärde, är trenden högre ozonhalter under 2000-talet. År 2006 uppmättes det högsta värdet sedan 1990 på Torkel

Knutssonsgatan. Värdet noterades under 8 timmar den första maj.

För miljö kvalitetsnorm avseende skydd av växtlighet har AOT40-värdet varierat mycket åren 2002-2006. Normnivåerna har klarats på Torkel Knutssonsgatan sett som medelvärde av AOT 40 under dessa år, men normnivån som ska klaras (eftersträvas) till år 2020 överskrids vid mätstationen i Norr Malma (norra Uppland).

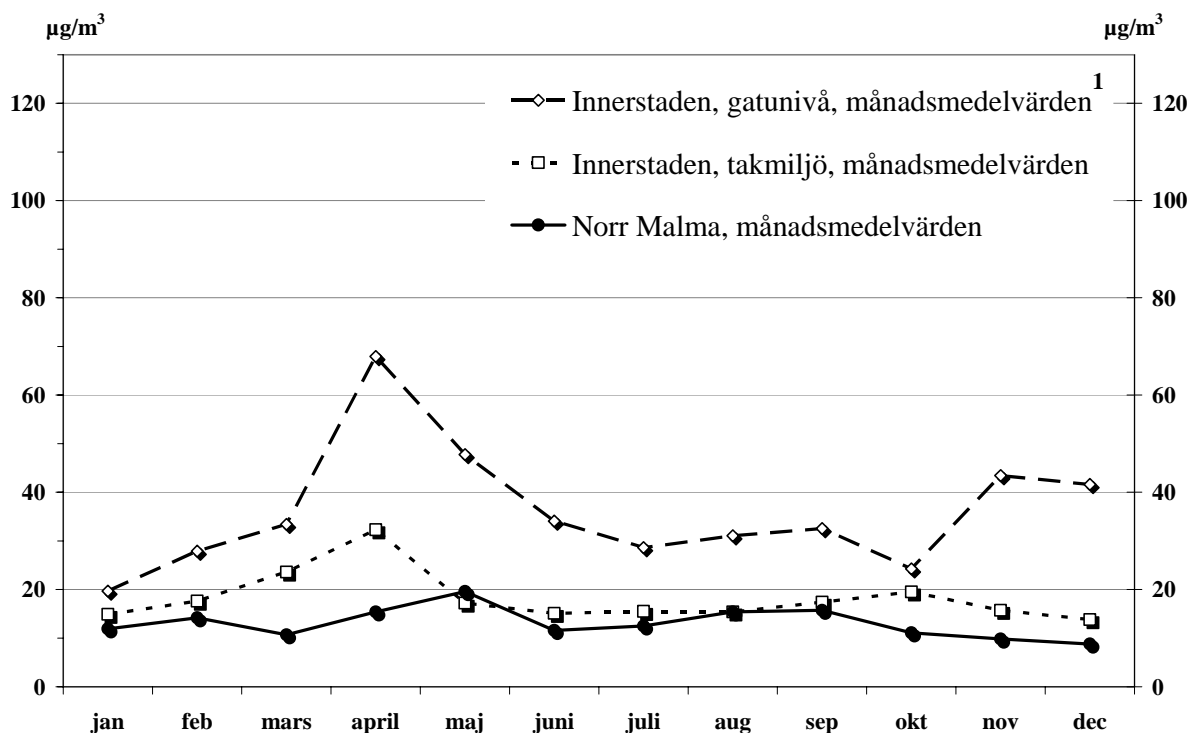


## Partiklar, PM10/PM2,5

Luften innehåller partiklar med varierande storlek och kemisk sammansättning. De små inandningsbara partiklarna delas vanligtvis in i storleksintervallen PM10 och PM2,5, vilka omfattar partiklar mindre än 10 respektive 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\mu\text{m}$  = tusendels

millimeter) i diameter. Partiklar som emitteras från fordonens avgasrör är vanligtvis mindre än 0,1  $\mu\text{m}$  (PM0,1). De är väldigt många men har en liten massa och utgör därmed en mindre del av främst PM10.

### Mätresultat PM10 - år 2006



Halterna av partiklar, PM10, i gatunivå i innerstaden var förhöjda under april och maj, men även i november och december. De höga halterna beror främst på att partiklar bildas när vägbanorna slits p.g.a. användningen av dubbdäck under vinterhalvåret. Höga halter av PM10 uppkommer när vägbanorna torkar upp. Under våren 2006 var det normalt med nederbörd (se s.40), men den sena snömält-

ningen medförde blöta vägbanor och därmed mindre uppvirvling av partiklar under främst mars.

I slutet av året var det torrt och snöfritt på vägbanorna samtidigt som många fordon hade dubbdäck (första snön kom redan 1 november men smälte sedan bort). Detta medförde höga partikelhalter i staden.

Partiklar, PM10 år 2006 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Hornsgatan (gatunivå)	Sveavägen (gatunivå)	Norrlandsg (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)	Norr Malma (norra Uppland)
Periodmedelvärde	38	33	38	19	13
Högsta timmedelvärde	396 (27 april)	415 (22 nov)	368 (24 mars)	126 (1 jan)	161 (6 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	153 (27 april)	115 (11 maj)	117 (25 mars)	68 (1 maj)	59 (6 maj)
90-percentil dygnsmedelvärde	78	66	74	34	21

1) Genomsnitt av mätpunkten på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan.

Partiklar, PM10 år 2002-2006 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Hornsgatan (gatunivå)	Sveavägen (gatunivå)	Norrandsg (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)
Periodmedelvärde	42	36	36	18
90-percentil dygnsmedelvärde	86	75	71	32

## Jämförelse med miljö kvalitetsnorm för PM10

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges normvärden för partiklar, PM10, vilka ska vara uppfyllda efter den 31 december 2004.

Normvärden för PM10 finns för årsmedelvärde och dygnsmedelvärde och avser skydd för människors hälsa.

Miljö kvalitetsnormen är överträdd (ej uppfylld) om ett eller båda normvärdena är överskridna samt om mätåret varit "normalt". För att bedöma det sistnämnda har mätresultatet år 2006 jämförts med haltnivåerna vid samma mätstation under den senaste femårsperioden och den rådande trenden.

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Hornsgatan, gatunivå 2006 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Sveavägen, gatunivå 2006 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Norrandsg. gatunivå 2006 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
<b>40</b>	1 år	Aritmetiskt medelvärde som <i>inte</i> får överskidas	38	33	38

Miljö kvalitetsnorm till skydd för hälsa ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Medelvärdetid	Anmärkning	Antal överskridanden år 2006:		
			Hornsgatan (gatunivå)	Sveavägen (gatunivå)	Norrandsg. (gatunivå)
<b>50</b>	1 dygn	Värdet får inte överskidas mer än <b>35 dygn per år</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>74</b>

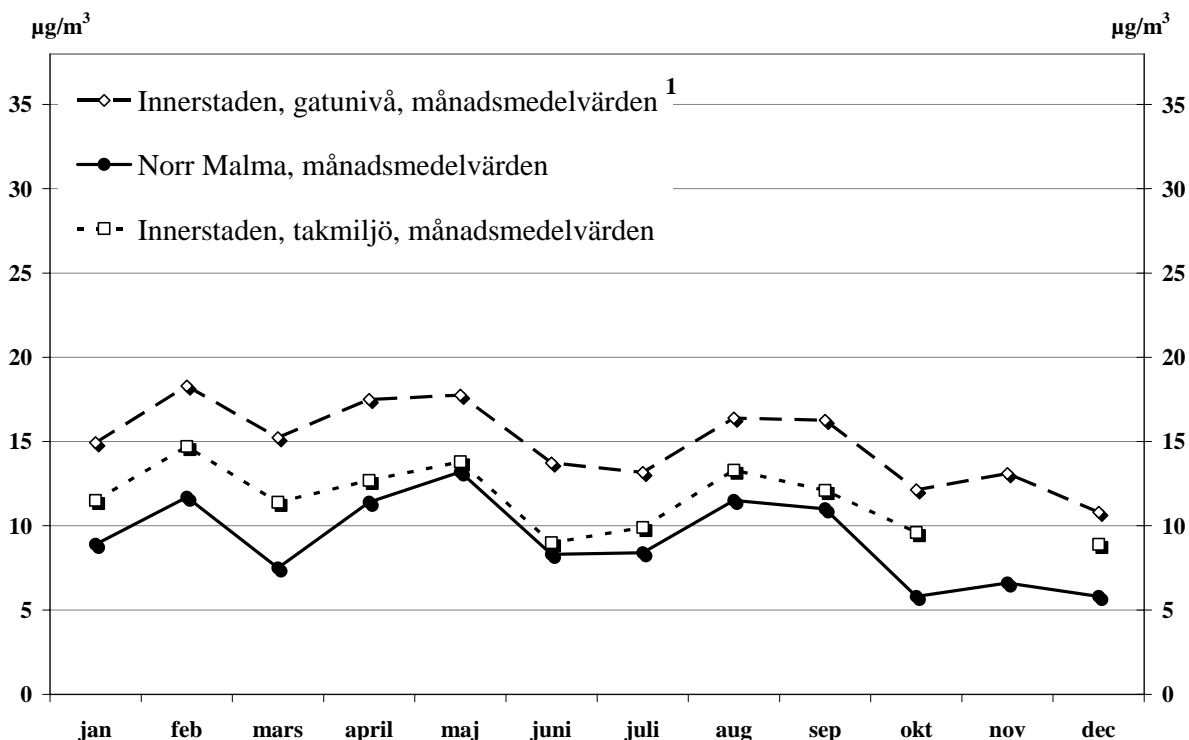
Miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, till skydd för människors hälsa är överträdd (ej uppfylld) vid samtliga tre mätstationer i gatunivå i innerstaden; Hornsgatan, Sveavägen och Norrandsgatan.

Vid alla tre mätstationer har normvärdet för årsmedelvärde klarats, medan dygnsmedelvärdet har överskridits. Att dygnsmedelvärdet är svårast att klara beror på de höga PM10-halter uppvisningen under främst senvintern och våren medför. Partiklarna härrör främst från slitage av vägbanan p.g.a. bilarnas dubbdäck.

Enligt den partikelkartläggning som har gjorts för Stockholm överträds miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, även längs många andra gator i innerstaden samt vid infartsleder (se bilaga 6).

För svenskt delmål "Frisk luft" (se bilaga 2) för partiklar, PM10 gäller att  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde och  $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som dygnsmedelvärde (får överskidas högst 37 dygn per år), ska uppnås år 2010. Målet har inte klarats under 2006 på bl.a. Hornsgatan och Sveavägen.

## Mätresultat PM2,5 - år 2006



Halterna av partiklar, PM2,5, i innerstaden uppvisar en relativt jämn nivå över året. En stor del av belastningen i staden beror på intransport av partik-

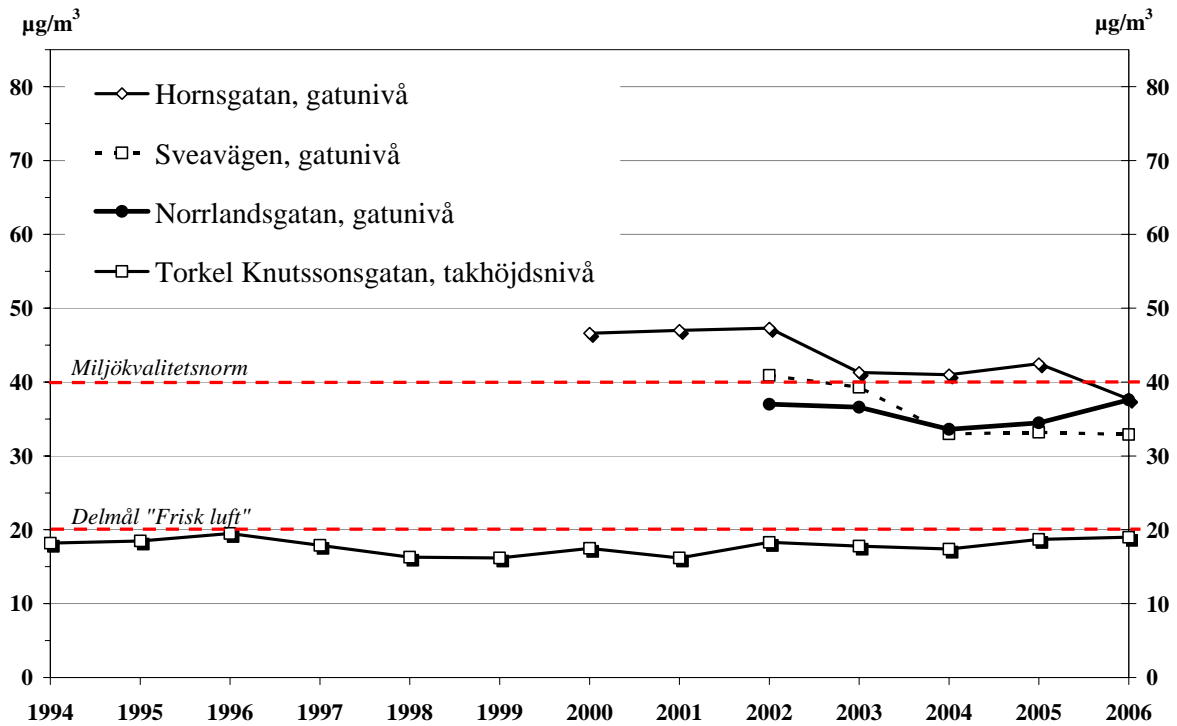
lar. Den regionala bakgrundshalten, uppmätt vid Norr Malma i norra Uppland, utgör ca 60 % av de totala halterna längs innerstadsgatorna

Partiklar, PM2,5 år 2006 (µg/m <sup>3</sup> )	Hornsg. (gatunivå)	Sveavägen (gatunivå)	Norrlandsg (gatunivå)	Torkel Knutssonsg. (taknivå)	Norr Malma (norra Uppland)
Periodmedelvärde	16	15	13	12	9
Högsta timmedelvärde	111 (1 jan)	325 (22 nov)	97 (1 jan)	106 (1 jan)	62 (1 maj)
Högsta dygnsmedelvärde	46 (20 feb)	48 (1 maj)	56 (18 jan)	48 (1 maj)	43 (1 maj)
90-percentil dygnsmedelvärde	24	25	23	20	16

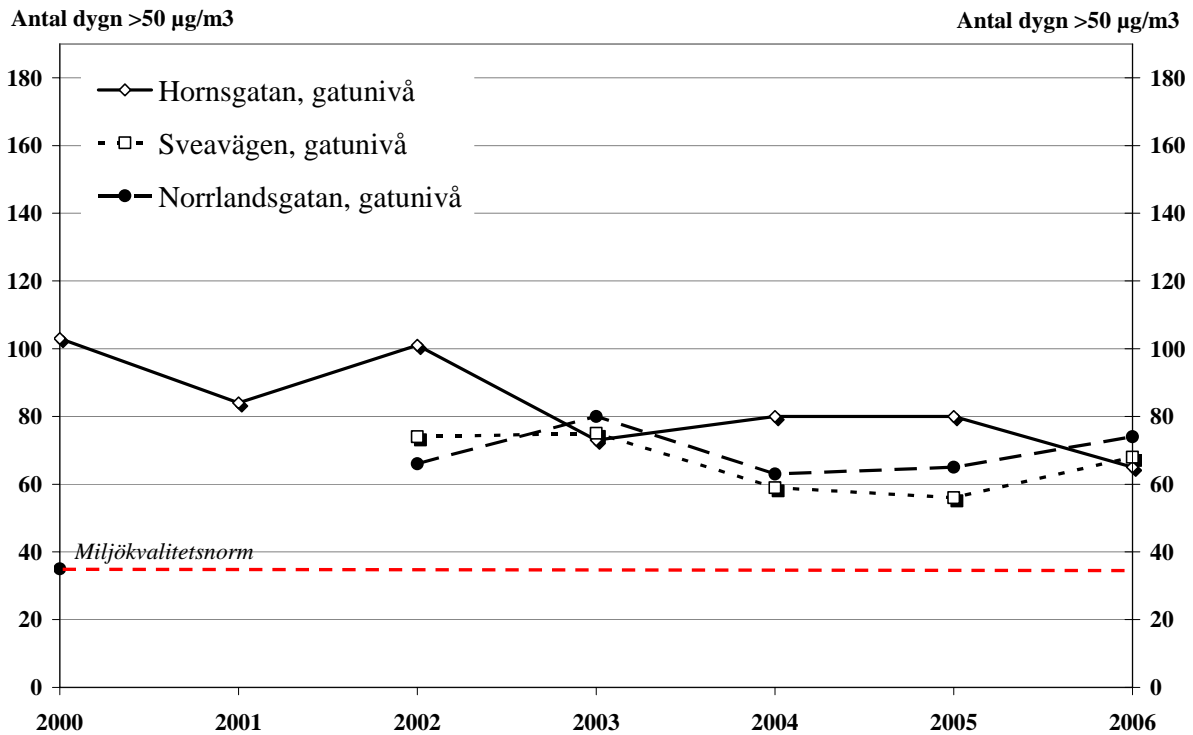
<sup>1)</sup> Genomsnitt av mätpunkten på Hornsgatan, Sveavägen och Norrlandsgatan.

# Partiklar – trender

## Årsmedelvärde, PM10 1994-2006



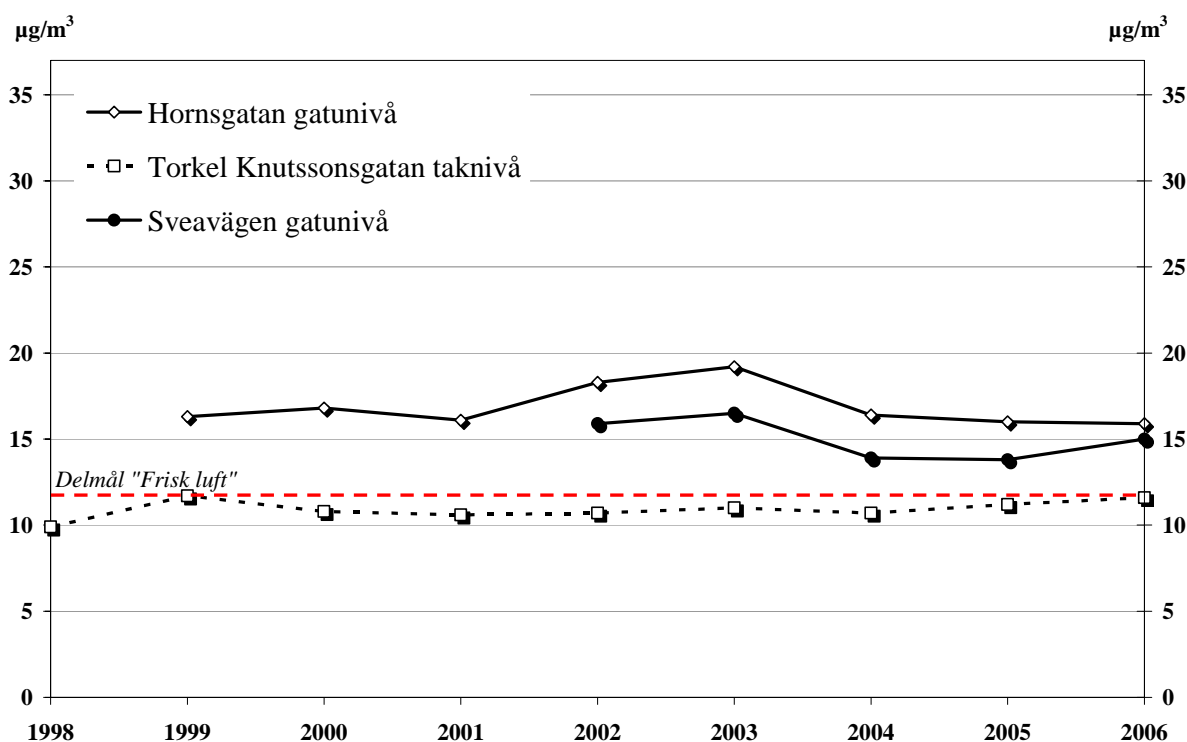
## Höga dygnsmedelvärden, PM10 2000-2006



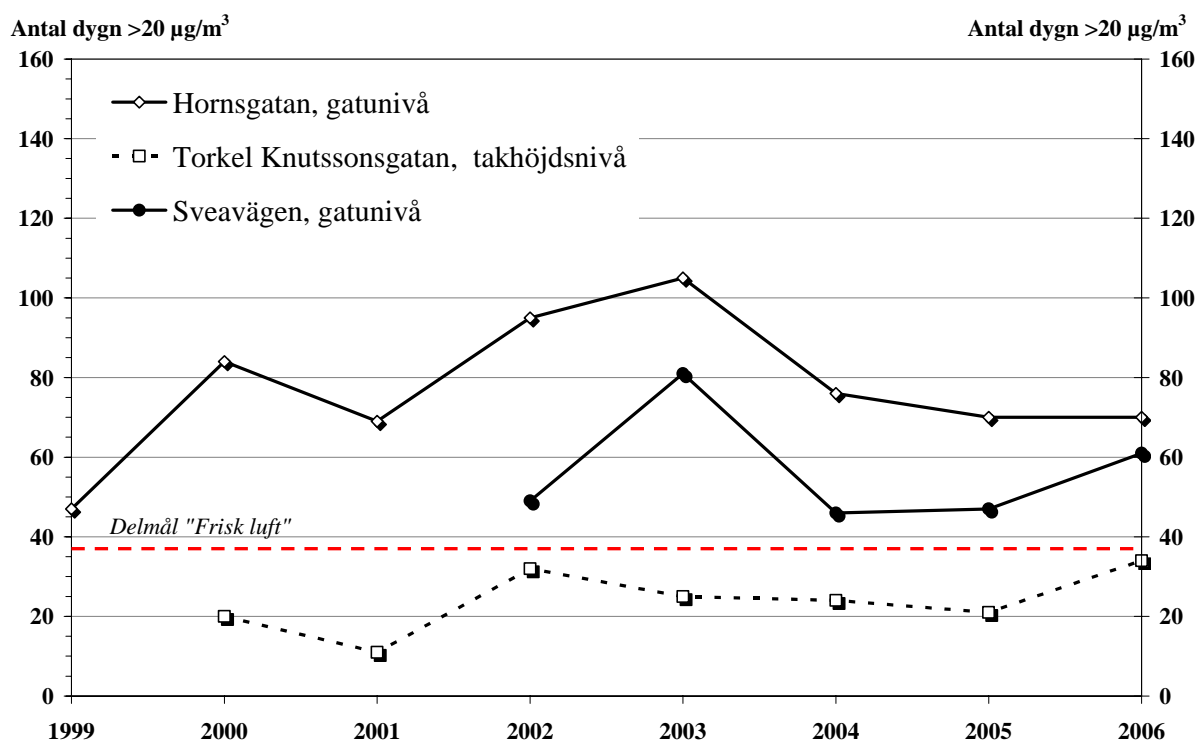
PM10-halten i innerstadens takmiljö (Torkel Knutssonsg.) visar en relativt jämn nivå 1994-2006. På Hornsgatan var PM10-halten (årsmedelvärdet), relativt låg under 2006. Motsvarande miljö kvalitets-

norm klarades. Dygnsmedelvärdet överskreds vid alla tre innerstadsgatorna, och ingen tydlig trend kan utläsas. Miljö kvalitetsnormen överträds år 2005 och 2006 p.g.a. de höga dygnsmedelvärdena.

## Årsmedelvärde, PM2,5 1998-2006



## Höga dygnsmedelvärden, PM2,5 1999-2006



Inte heller halterna av partiklar, PM2,5, i innerstaden har minskat. För svenskt delmål "Frisk luft" (se bilaga 2) för partiklar, PM2,5 gäller att 12 µg/m³ som årsmedelvärde och 20 µg/m³ som dygnsmedel-

värde (får överskridas högst 37 dygn per år), ska uppnås år 2010. Målet har inte klarats under 2006 på Hornsgatan och Sveavägen.

## Antal partiklar

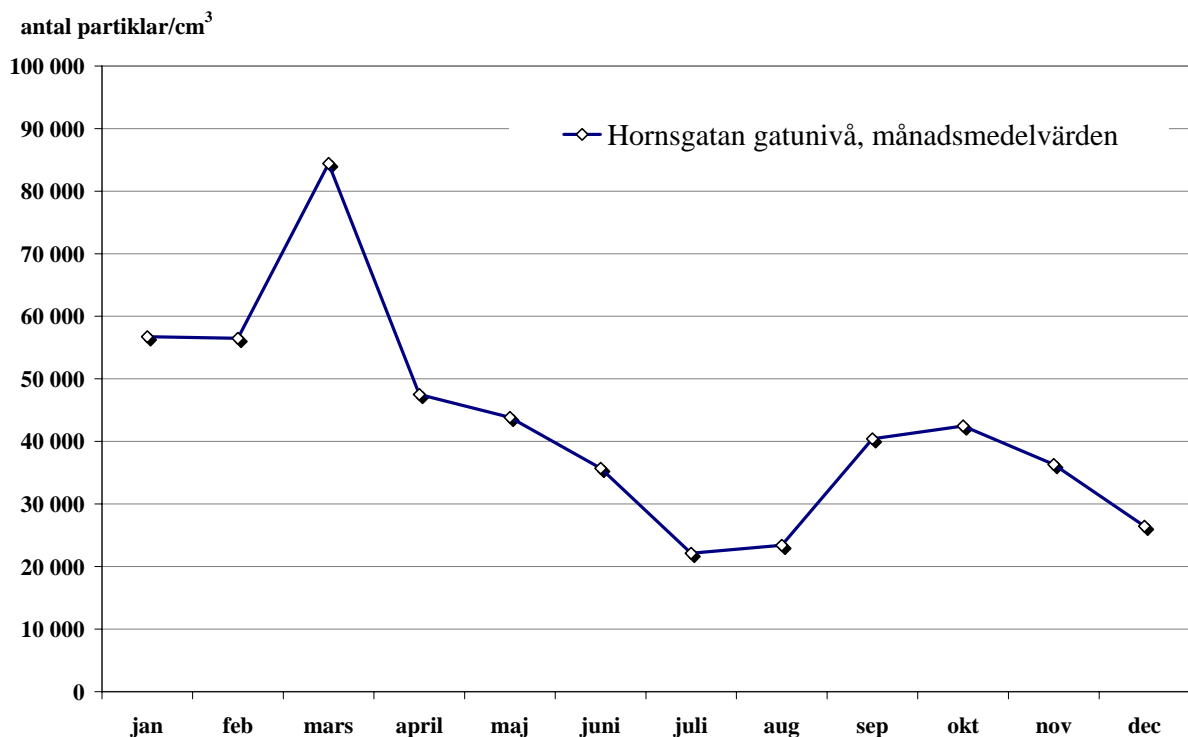
Traditionellt mäts partikelhalter som massan av partikulärt material per volymenhet ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), med en diameter mindre än  $10\ \mu\text{m}$  (PM10) eller mindre än  $2,5\ \mu\text{m}$  (PM2,5).

Partiklar som är mindre än  $0,1\ \mu\text{m}$  härstammar från förbränningsprocesser (främst bilavgaser i stadsluft). Dessa s.k. ultrafina partiklar har en mycket liten massa men är helt dominerande om man ser till antalet partiklar i stadsmiljön.

Det finns idag ingen bra mätmetod som mäter massan av de ultrafina partiklarna, men genom att mäta antalet partiklar erhålls ett kvantitativt mått på de avgasrelaterade partiklarna i stadsmiljön.

Från hälsosynpunkt är det i dagsläget osäkert vilken egenskap hos partiklar som är mest betydelsefull - massan, antalet, ytan eller den kemiska sammansättningen. Miljö kvalitetsnormer finns än så länge endast för massan av partikelfractionen PM10.

## Mätresultat år 2006



De största utsläppen av de ultrafina partiklarna skedde under mars som var årets kallaste. Under sommaren minskade utsläppen kraftigt och var som lägst under året varmast månad - juli (se temperaturer på s. 36).

I takhöjdsnivå i innerstaden är partikelantalet, enligt tidigare mätningar, ungefär  $10\ 000\ \text{per cm}^3$ .

Partikelantalet i gatunivån på Hornsgatan är i genomsnitt ca 4 gånger högre än i takhöjdsnivå. Denna skillnad kan jämföras med masskoncentrationen som är ca 2 gånger större för partikelfractionen PM10 och ca 50 % större för PM2,5. Skillnaden beror på att vid mätning av partikelantal är den lokala påverkan större och effekter av långväga transport mindre.

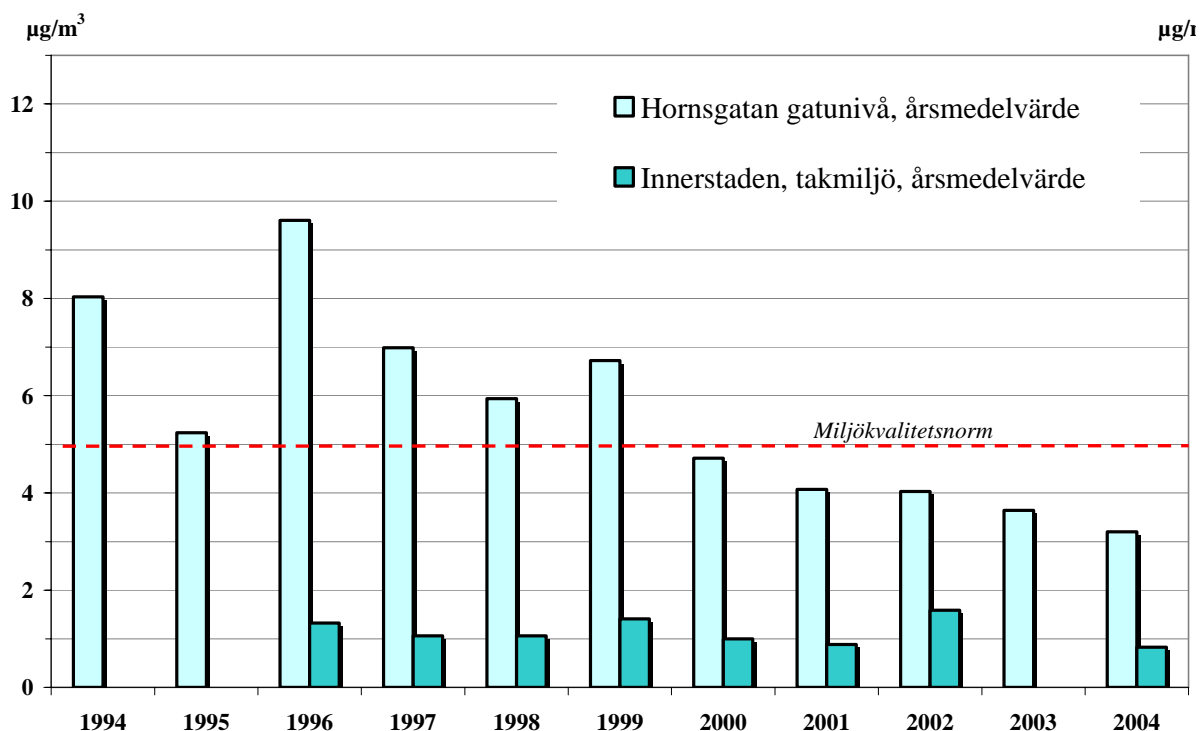
## Bensen, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

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 bränsle-

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

Under år 2006 gjordes inga mätningar eller provtagningar av bensen. Kontinuerliga mätningar gjordes åren 2002-2003. Övriga mätningar i diagrammet nedan är indikativa.

### Årsmedelvärde 1994-2004



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.

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges ett normvärde för

bensen. Till skydd för människors hälsa ska 5 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde vara uppfyllt efter den 1 januari 2010. Sedan år 2000 har miljö kvalitetsnormen klarats på Hornsgatan.

Miljö kvalitetsnormen för bensen klaras överallt i staden (se bilaga 6).

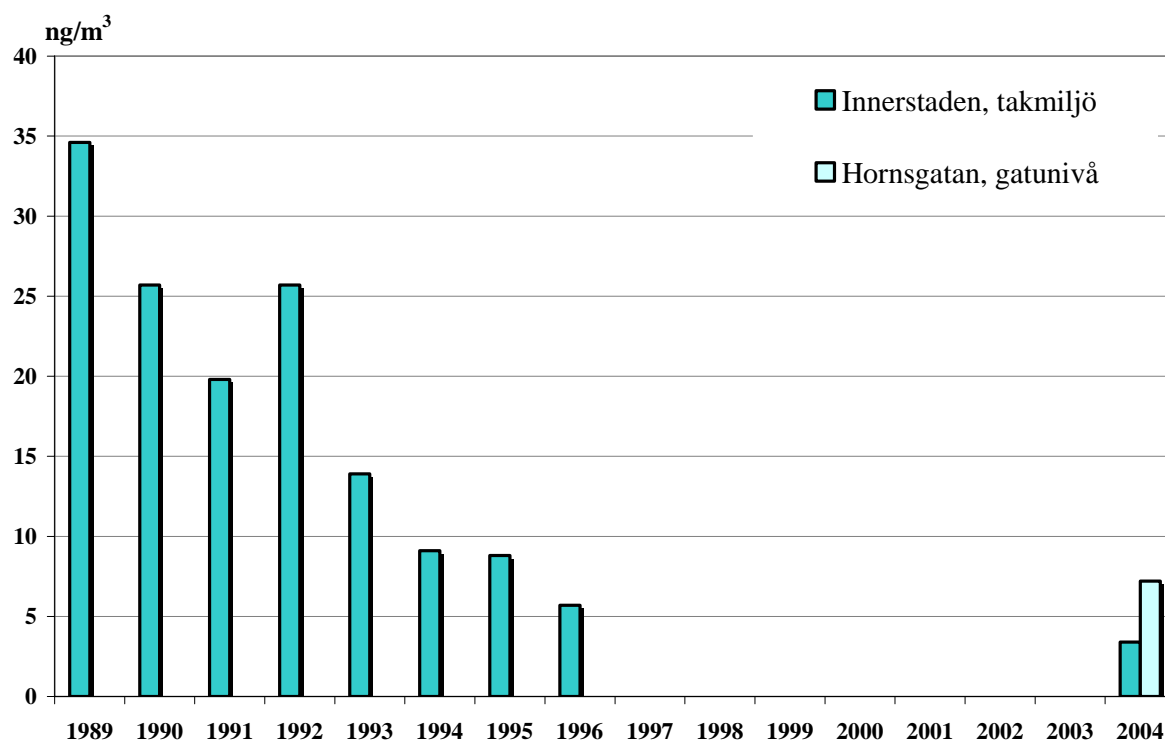
## Bly, Pb

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 fordons bromsbelägg. Ungefär hälften av blyet i luften i

Stockholm är intransport, d.v.s. kommer från utsläpp utanför regionen. Vägtrafiken i staden beräknas stå för ca 20 % av de uppmätta halterna.

Under år 2006 gjordes inga provtagningar av bly i Stockholmsluften. Mätningarna i diagrammet nedan är indikativa.

### Årsmedelvärde 1989-2004



Blyhalterna i stadens bakgrundsmiljö minskade med ca 75 % mellan år 1989 och 1996. Anledningen var främst infasningen av katalysatorerade 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 ungefär dubbelt så hög som i takhöjdsnivån.

I förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft, anges ett normvärde för bly. Till skydd för människors hälsa ska  $500 \text{ ng/m}^3$  ( $0,5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ ) som årsmedelvärde klaras i nuläget. Halterna i innerstaden utgör således endast några procent av normens värde.

Miljö kvalitetsnorm för bly till skydd för människors hälsa uppfylls överallt i Stockholms stad.



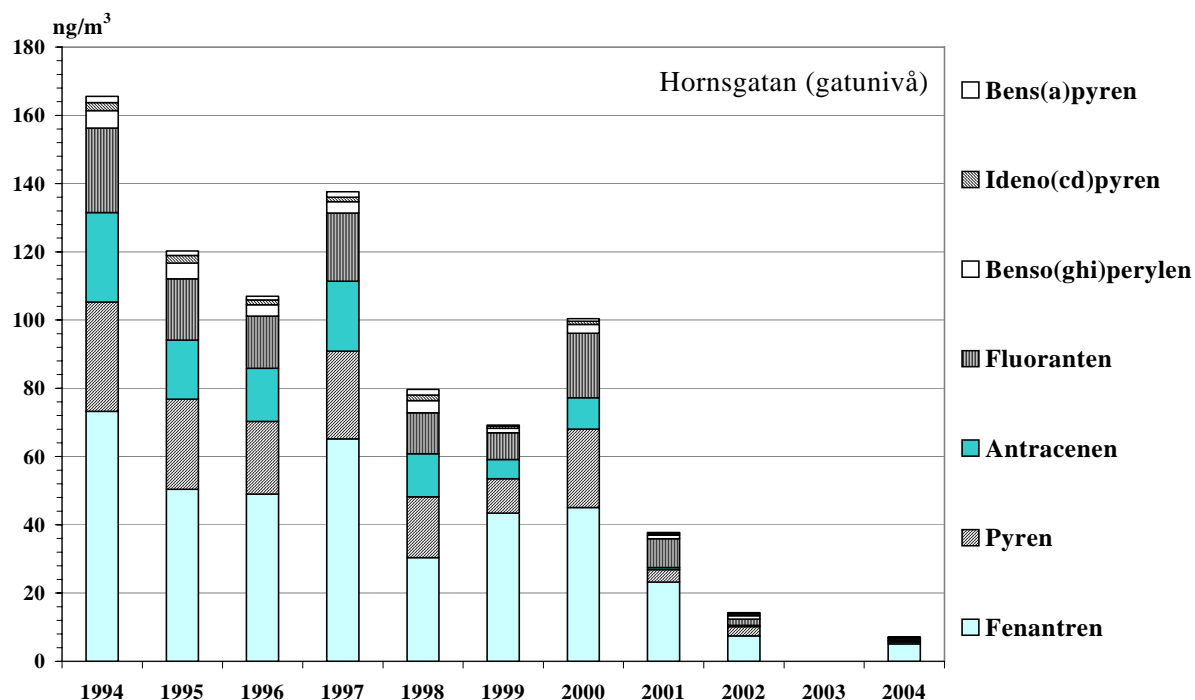
# Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för ett stort antal kolväten med potentiell cancerrisk. Den viktigaste utsläppskällan i staden är vägtrafiken (både bensin- och dieseldrivna fordon). Förutom avgaser är möjliga källor, till PAH i luften, däck som innehåller s.k. HA-oljor, samt slitage från asfaltsbeläggningar.

Bens(a)pyren är ett ämne i PAH-gruppen som brukar användas som indikator för den totala halten av PAH.

Under år 2006 gjordes inga provtagningar av PAH i Stockholm. Mätningarna i diagrammet nedan är indikativa.

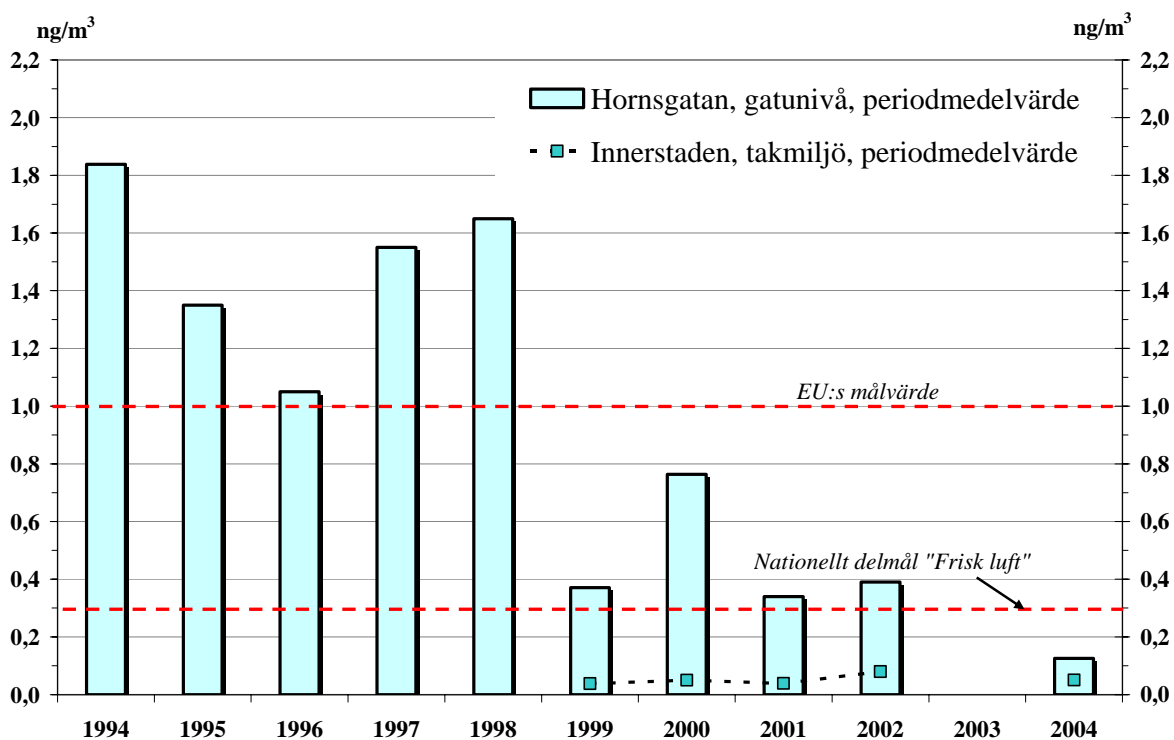
## Summa PAH 1994-2004



Ovan redovisas trenden för summan av 7 st PAH-ämnen i både gas- och partikelfas på Hornsgatan. Mätningarna indikerar att halterna minskade

med ca 95 % mellan år 1994 och 2004. Förbättringen beror sannolikt på katalysatorreningen samt introduktion av renare bränslen.

## Bens(a)pyren 1994-2004



I Europaparlamentets och Rådets direktiv 2006/107/EG anges bl.a. ett målvärde för bens(a)pyren på 1,0 ng/m<sup>3</sup> (årsmedelvärde). Direktivet, som också innehåller målvärden för arsenik, kadmium, kvicksilver och nickel har antagits och kommer under år 2007 att införlivas i svensk rätt. Sverige kan då som medlemsland i EU välja att införa miljö-kvalitetsnorm med strängare nivå än EG-direktivet. Målvärdena i direktivet är satta med hänsyn till de kostnader som kan uppkomma för att klara nivåerna i hårt industriförorenade områden i Europa.

Halterna av bens(a)pyren i takmiljö i innerstaden och i gatunivå på Hornsgatan är klart lägre än målvärdet i och med de stora haltminskningarna.

För svenskt delmål "Frisk luft" (se bilaga 2) för bens(a)pyren ska 0,3 ng/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde "i huvudsak" underskridas år 2015. Halterna i gatunivå på Hornsgatan var år 2004 lägre än detta värde.

# Meteorologi

Trots en relativt lång och seglivad vinter blev 2006 ett ovanligt varmt år i Stockholm, med en årsmedeltemperatur långt över flerårsgenomsnittet. Årets tre första månader hade betydligt lägre temperaturer än normalt, medan andra halvan av året var ovanligt varm och mild. Nederbörden varierade kraftigt under året med månadsmedelvärden som avvek mycket från flerårsmedelvärdena. Augusti blev t.ex. en mycket blöt månad med åskväder och skyfall i staden. I övrigt var sommaren torrare än normalt. Sett över hela år 2006 blev nederbörden ungefär som SMHI:s referensperiod 1961-1990. Vindriktningen, uppmätt i Högdalen i södra Stockholm, avvek från flerårsmedelvärdena genom färre dagar med vindar från nord och nordväst och fler dagar med vindar från ost och sydost. Vindhätheten i Högdalen var i stort sett normal jämfört med referensperioden 1989-2005.

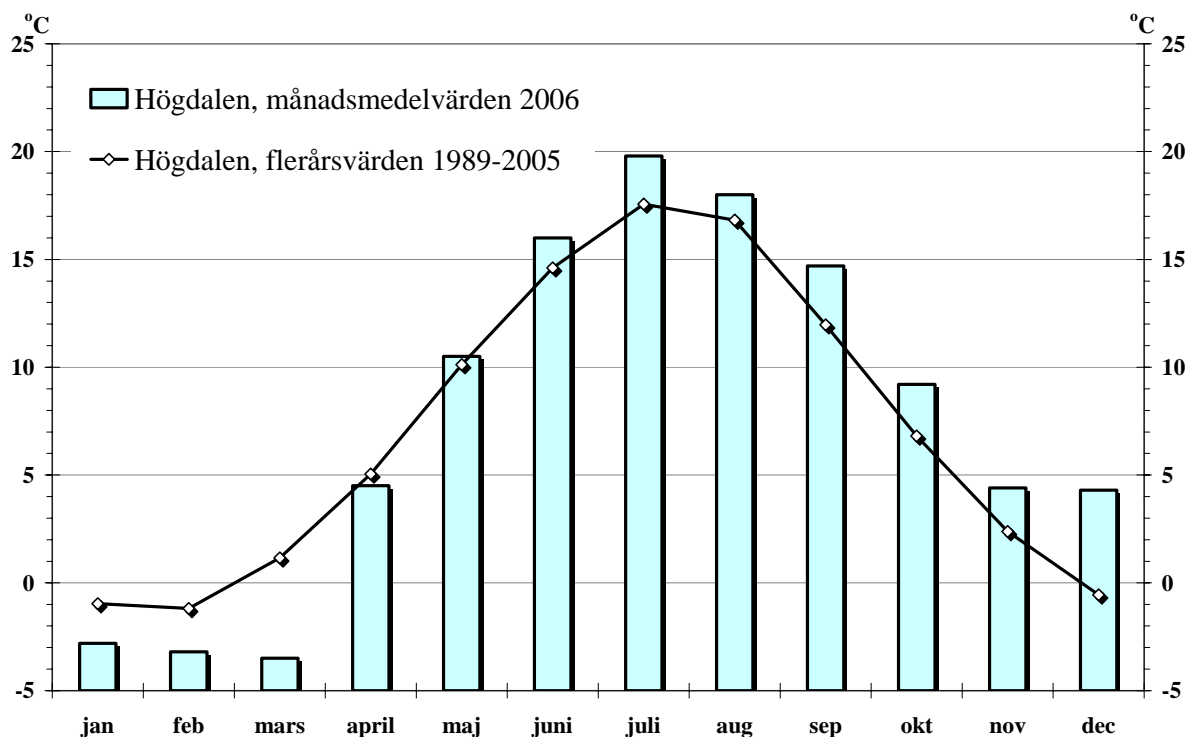
Årets vinter i Stockholm var lång och snörik. Snötäcket låg kvar in ända in i april månad. Januari var kallare än normalt, men temperaturen svängde mycket under månaden och orsakade besvärligt väder vid ett flertal tillfällen. Den 19 januari inträffade en omfattande seriekrock på E4:an strax norr om Stockholm. Även februari blev en vintrig månad

med omväxlande väder. Mars blev den kallaste av vintermånaderna med temperaturer långt under de normala. I slutet av månaden drog mildluft in över landet och satte stopp för vintern.

Våren blev mycket kort och övergick snart i sommar. Maj började väldigt varmt med temperaturer över 20 grader, 7-9 maj, men i övrigt blev maj en kylig och ostadig månad. En varm och torr juni följdes av en mycket torr och het juli. Till slut kom regn i massor i augusti. Skyfall med stora regnmängder föll i Stockholm den 21 augusti. I sin helhet uppmättes hela 146 mm vid Observatorielunden i centrala Stockholm under månaden. Sommarvärdet fortsatte långt in i september.

Hösten började mildt och ostadigt. Den 4 oktober kom över 50 mm regn på vissa platser i Stockholm. Resten av månaden blev mer stabil med en viss sensommarkänsla kvar i luften. I slutet av oktober drog flera oväder in över landet. Den 1 november slog ett snöoväder till i Stockholm och orsakade trafikchaos. Resten av november bjöd på milda vindar från syd och väst och relativt ostadigt väder. Vädersystemen från sydväst fortsatte att avlösa varandra i december och månaden blev rekordmild. Värmerekord sattes både i Stockholm och Uppsala.

## Temperatur



År 2006 började kallt med flera grader kallare än flerårsgenomsnittet 1989-2005. Speciellt mars var ovanligt kall med nästan fem grader kallare än under perioden 1989-2005. Årets lägsta temperaturer inträffade den 6 februari med  $-16,5\text{ °C}$  i Högdalen och  $-13,4\text{ °C}$  på Södermalm. April och maj hade temperaturer runt genomsnittet. Juni bjöd på såväl varmt som kallt väder, men en värmebölja den 9-14 juni

gjorde att månaden som helhet blev varmare än flerårsgenomsnittet. Juli blev mycket varm och solig. Årets högsta temperatur uppmättes den 7 juli med  $30,3\text{ °C}$  både i Högdalen och på Södermalm. Hösten blev ovanligt mild. Speciellt december var en extremt mild månad. Det gamla värmer rekordet från december 1972 slogs i Stockholm med nästan en hel grad.

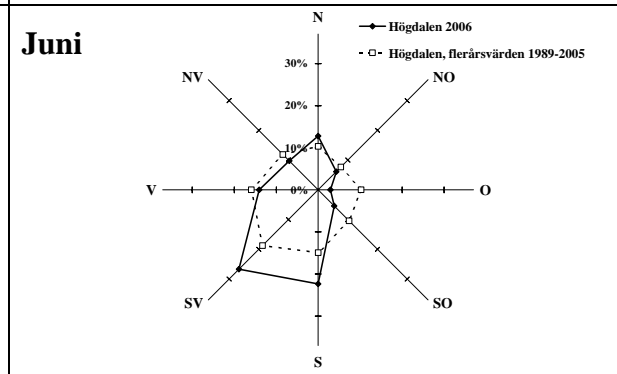
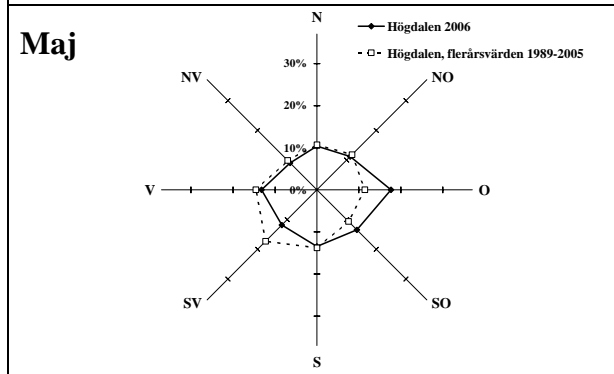
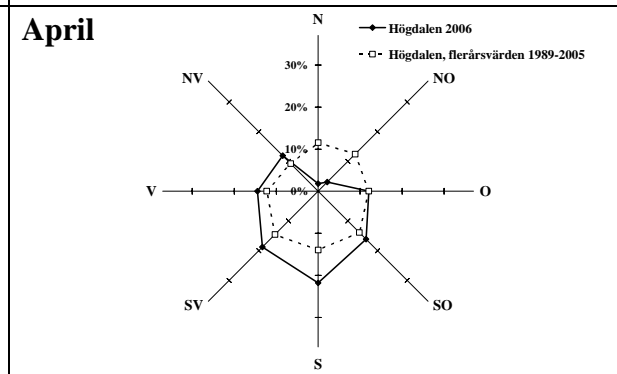
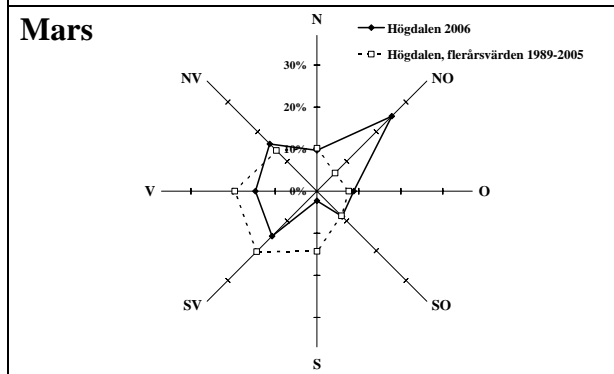
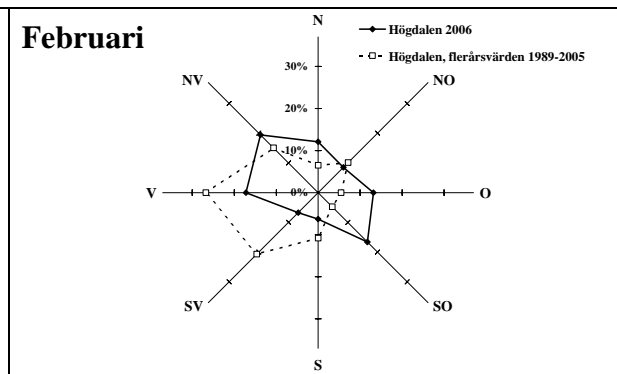
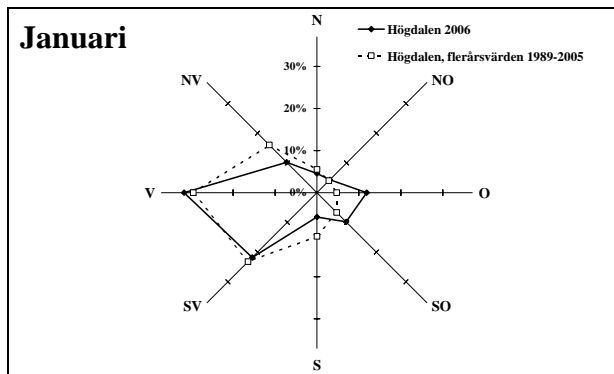
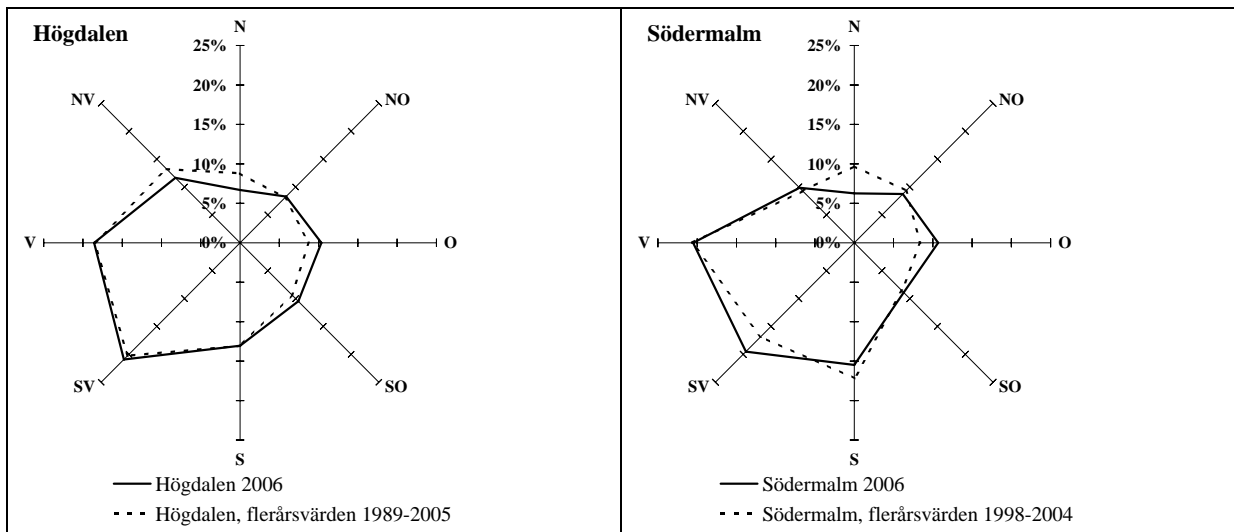
Temperatur år 2006 (°C)	Högdalen (5 m)	Södermalm (20 m)	Norrlandsgatan (2 m)
Medelvärde	7,7	8,8	9,7
Flerårigt medelvärde	7,0 (1989-2005)	7,5 (1984-2004)*	9,2 (2003-2005)
Högsta timmedelvärde	30,3 (7 jul)	30,3 (7 jul)	31,9 (7 jul)
Lägsta timmedelvärde	-16,5 (6 febr)	-13,4 (6 feb)	-12,1 (9 mar)

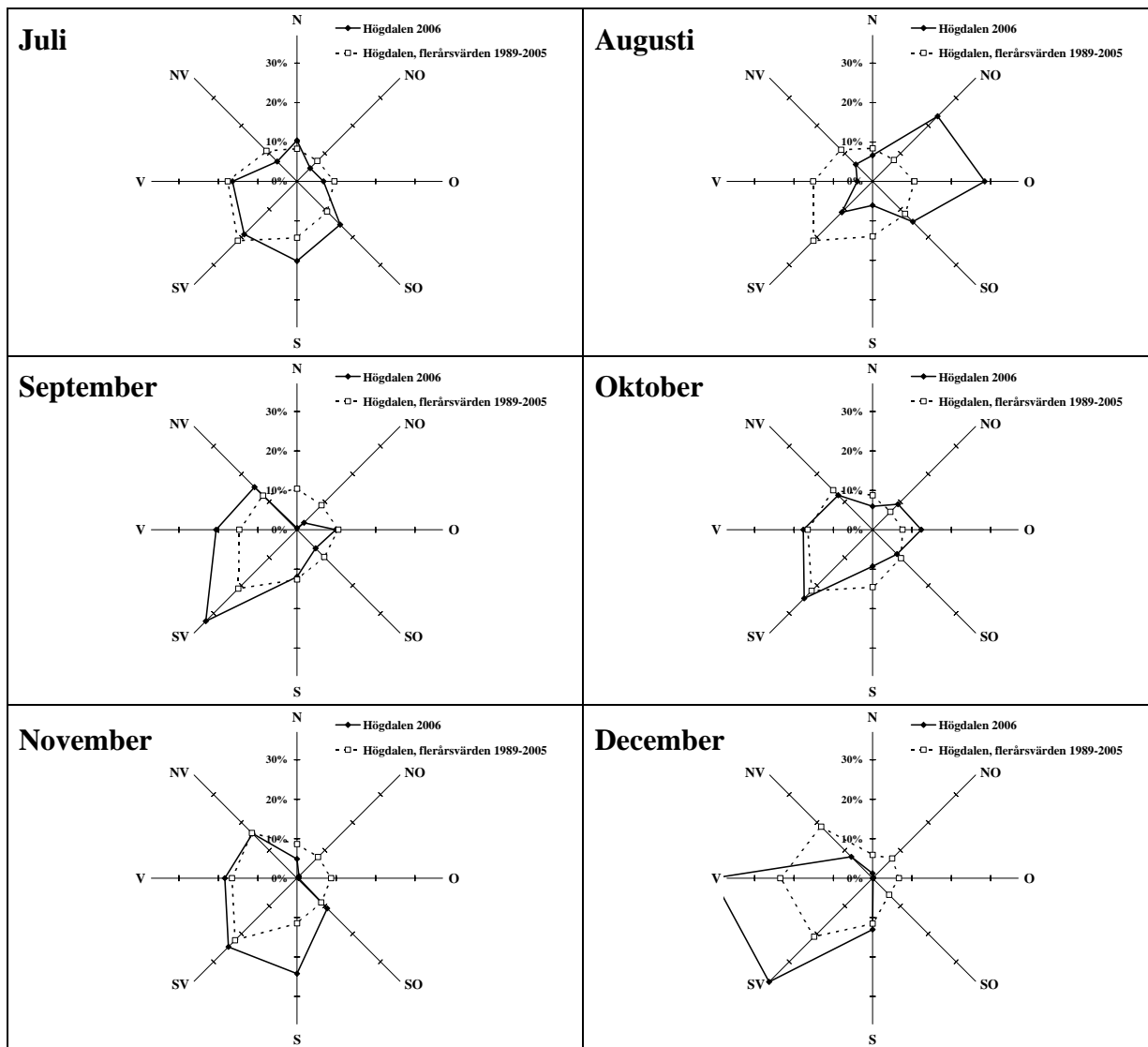
\* Masten nedmonterad under 2005.

Årsmedeltemperaturen 2006 i Högdalen uppmättes till  $7,7\text{ °C}$ , vilket är över flerårsgenomsnittet på  $7,0\text{ °C}$ . På Norrlandsgatan uppmättes ett årsmedel-

värde på  $9,7\text{ °C}$ . Förklaringen till den höga medeltemperaturen är att mätningen sker i gatunivå, där bl a värme från avgaser och husfasader inverkar.

# Vindriktning

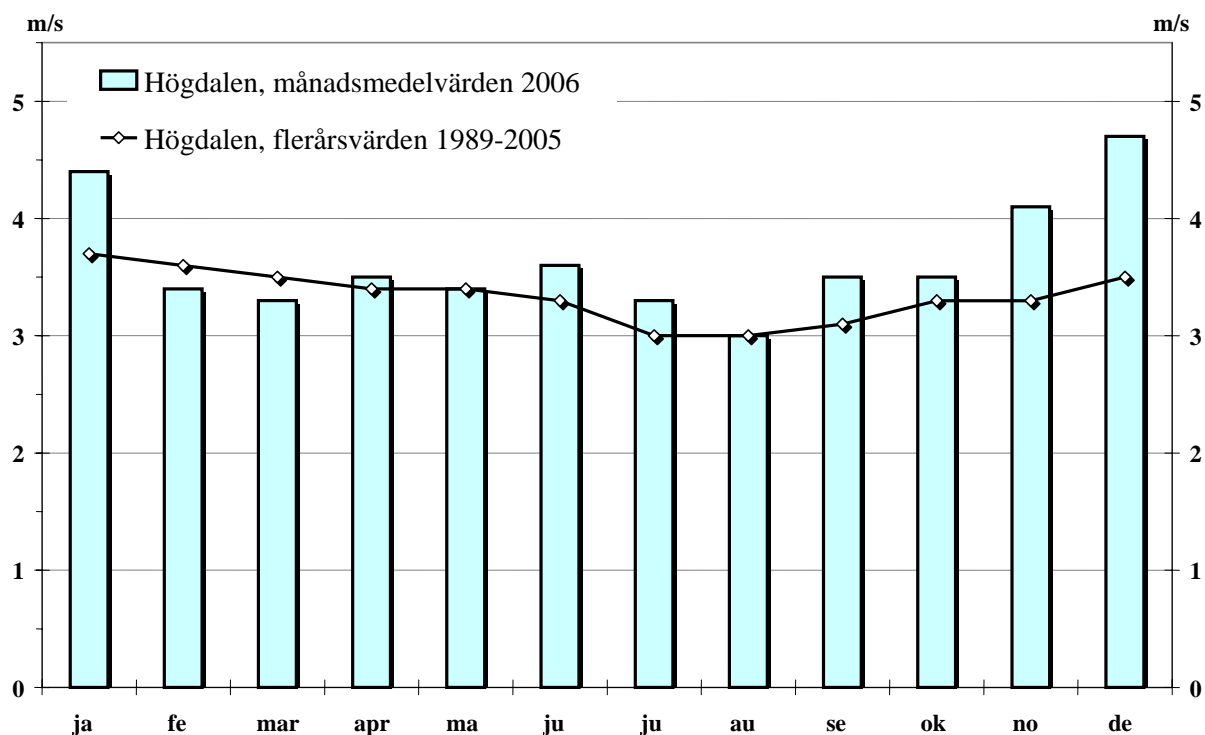




Att början av året var ovanligt kallt återspeglas även i vindfördelningen. På det hela taget var västliga, sydvästliga och sydliga vindar med mild luft från Atlanten mindre förekommande, medan östliga och nordliga vindar var mer frekventa än vad som är normalt för årstiden. Speciellt mars dominerades av kalla nordostvindar. I april dominerade sydliga vindar i större utsträckning än i vanligt. Under maj var vindfördelningen i stort sätt normal, dock var fre-

kvensen av östliga vindar något högre än genomsnittet. Juni-juli dominerades av sydliga och sydvästliga vindar och varmare temperaturer än de normala för årstiden. Augusti bjöd på färre nordvästliga till sydliga vindar och fler nordostliga till östliga vindar än normalt. Resten av året präglades av mer västliga och sydliga vindar än normalt. Speciellt december dominerades av milda väst och sydväst vindar.

## Vindhastighet



Året började blåsigt med vindhastigheter över det normala jämfört med flerårsgenomsnittet för januari månad. Under hela perioden februari-oktober låg medelvindhastigheten kring flerårsgenomsnittet. I slutet av oktober drog flera höstväder in över landet och årets högsta vindhastigheter uppmättes 27 oktober med medelvindhastigheter på 10,4 m/s i

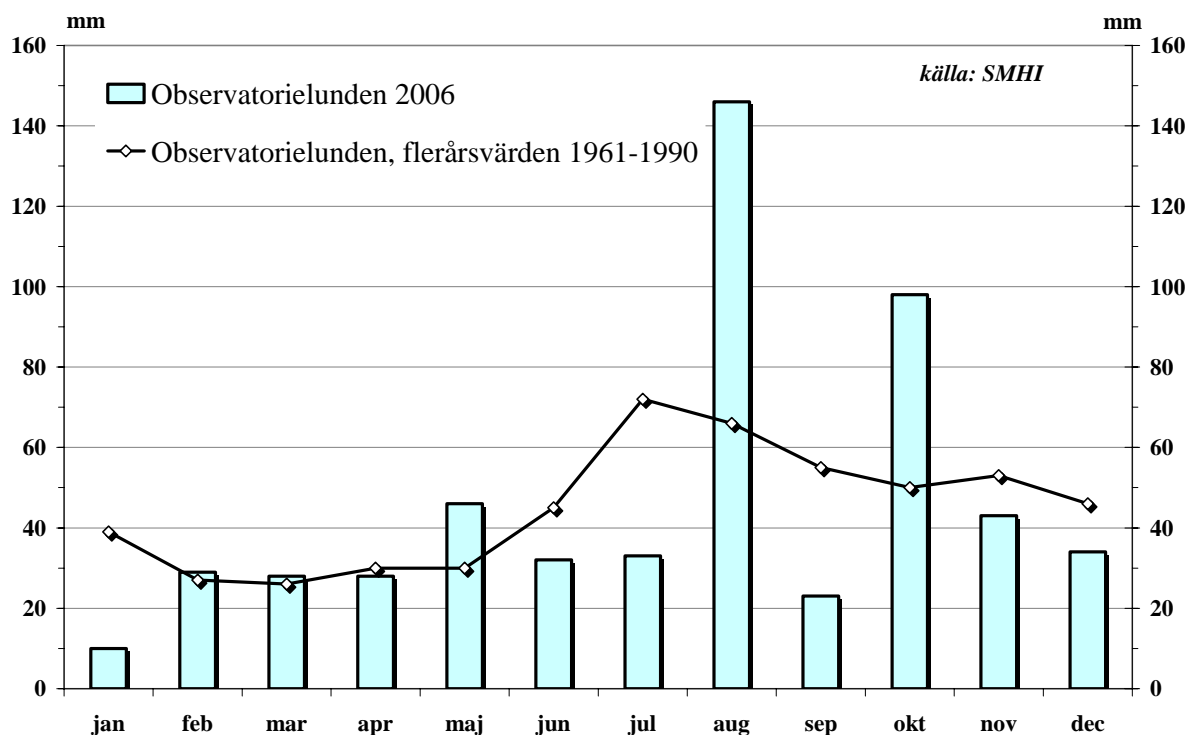
Högdalen och 12,4 m/s på Södermalm. Året slutade som det började med blåsigt väder i november och december.

Medelvindhastigheten för året uppmättes i Högdalen till 3,1 m/s vilket är något lägre än flerårsgenomsnittet som ligger på 3,3 m/s.

Vindhastighet år 2006 (m/s)	Högdalen (20 m)	Södermalm (36 m)
Medelvärde	3,1	3,6
Flerårigt medelvärde	3,3 (1989-2005)	3,5 (1984-2004)*
Högsta timmedelvärde	10,4 (27 okt)	12,4 (27 okt)

\* Masten nedmonterad under 2005.

## Nederbörd



Den totala nederbörden som registrerades av SMHI i Observatorielunden i centrala Stockholm under år 2006 var 550 mm, vilket är ungefär som flerårsgenomsnittet på 539 mm. Nederbörden varierade kraftigt under året. Januari var torrare än normalt medan perioden februari-april låg kring flerårsgenomsnittet.

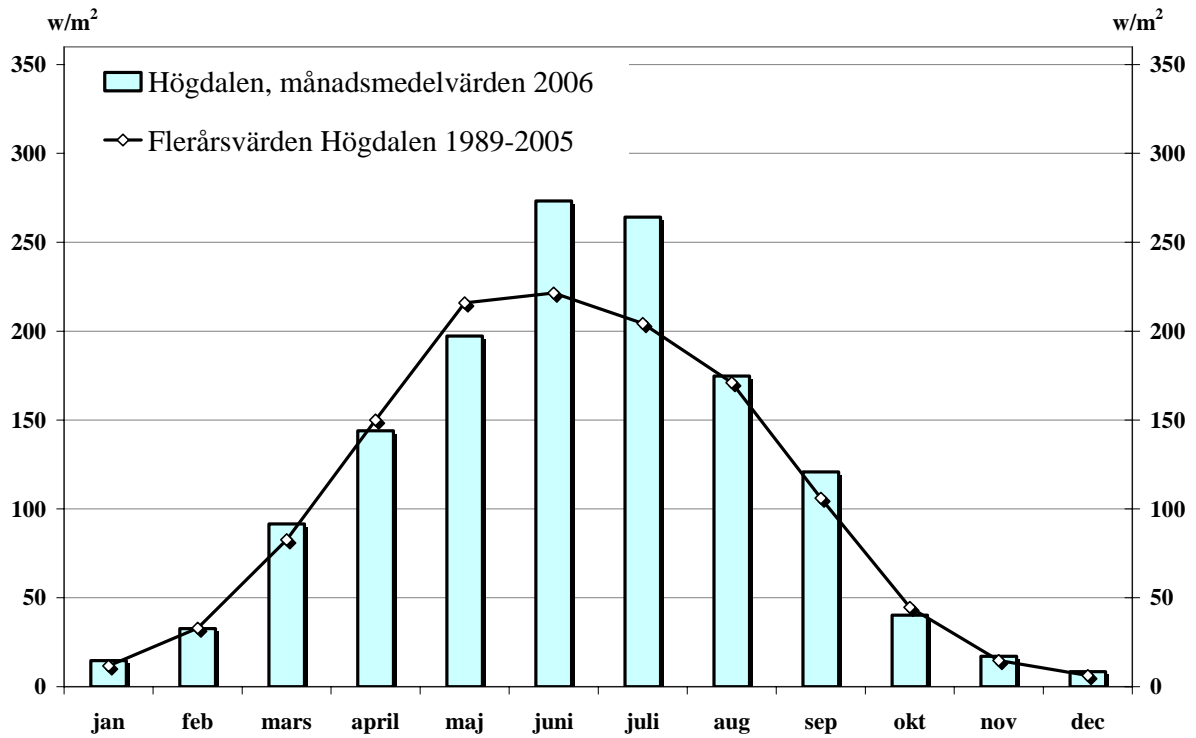
Maj var regnigare än referensperioden 1961-1990. Sedan följde en torr sommar, med lite nederbörd i både juni och juli. Augusti präglades av lokala åskväder och lokala skyfall och var den nederbördsrikaste månaden under året. Hela 146 mm nederbörd uppmättes i Observatorielunden i Stockholm under augusti månad vilket kan jämföras med flerårsgenomsnittet som ligger på 66 mm. Septem-

ber var ovanligt torr – endast 23 mm regn föll under hela månaden.

Oktober började mildt och ostadigt. Den 4 oktober rapporterade över 50 mm regn på vissa platser i Stockholm. Resten av månaden blev mer stabil men i slutet av oktober drog flera oväder in över landet. Sammanfattningsvis blev den uppmätta nederbörden mycket högre än flerårsgenomsnittet för månaden. Den 1 november slog ett snöoväder till i Stockholm och orsakade trafikchaos. Resten av november bjöd på milda vindar från syd och väst och relativt ostadigt väder. Trots detta blev årets två avslutande månader nederbördsfattigare jämfört med normalåret.



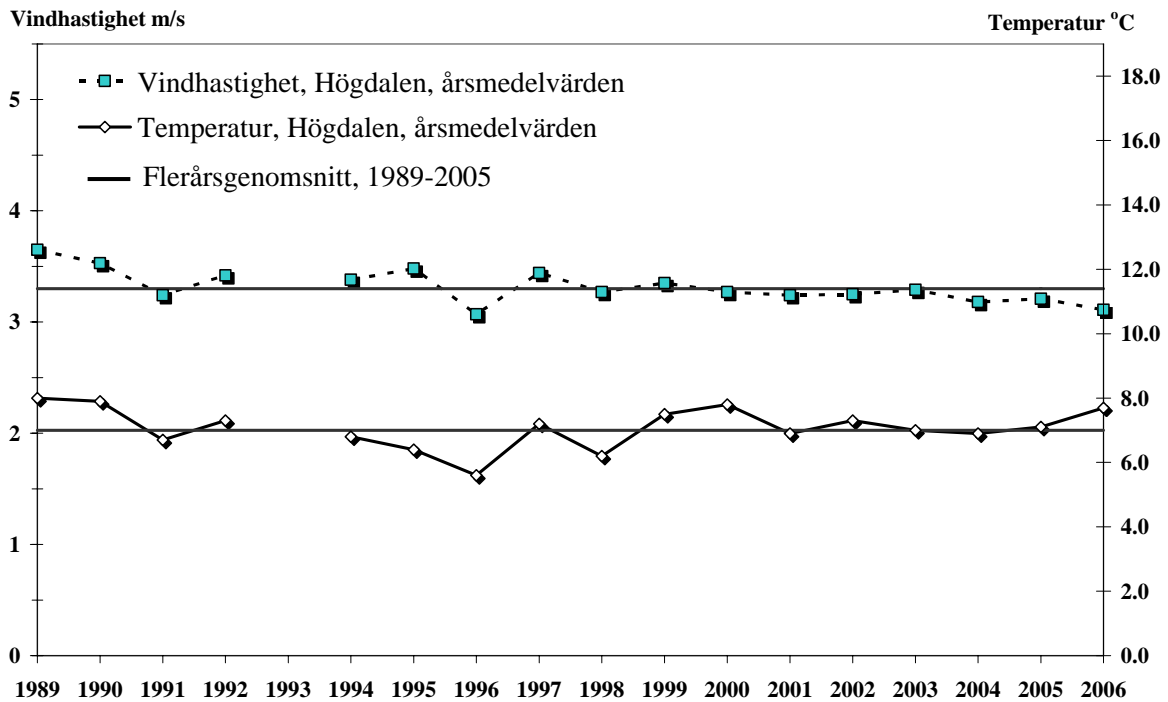
## Solinstrålning (globalstrålning)



Solinstrålningen påverkas av molnigheten i atmosfären. Den har betydelse för hur luften rör sig i vertikalled och påverkar därmed utspädningen av luftföroreningar. Jämfört med flerårsgenomsnittet var solinstrålningen lika stor eller högre för de allra

flesta månaderna under året. Under maj var solinstrålningen under flerårsgenomsnittet, medan det fina vädret i juni och juli medförde högre solinstrålning än normalt.

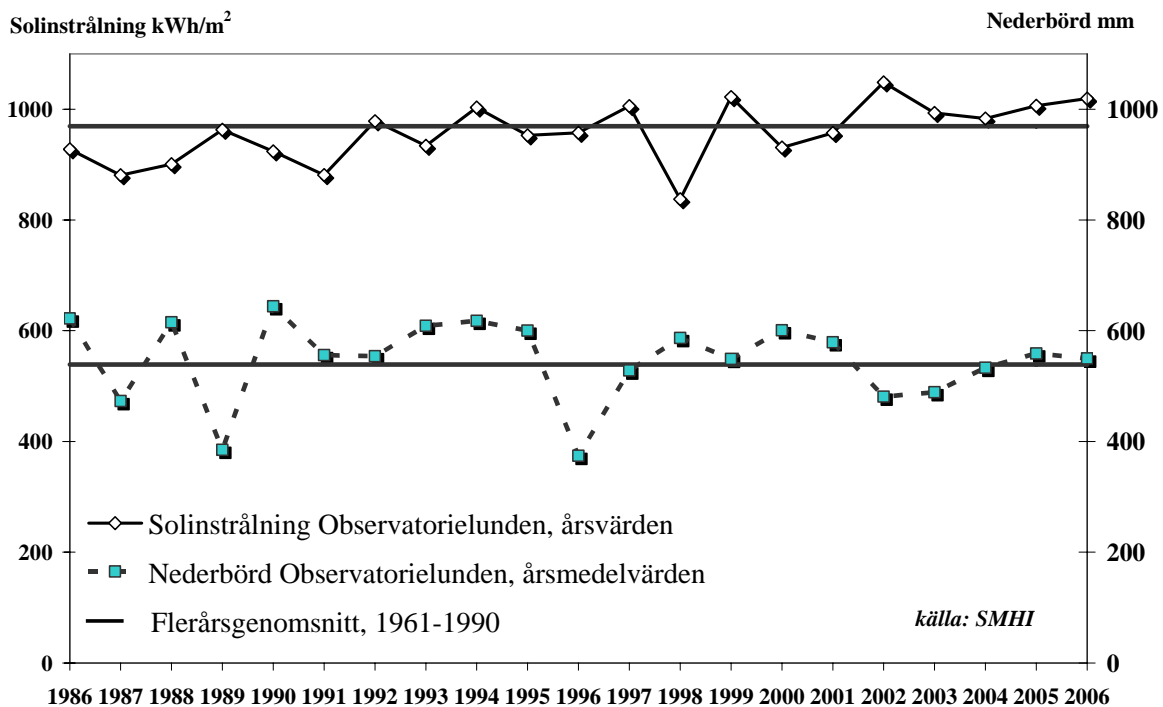
## Temperatur och vindhastighet 1989-2006



Medeltemperatur i Högdalen år 2006 var över genomsnittet för referensperioden 1989-2005 samtligt som vindhastighet var något lägre än genom-

snittet. Medeltemperaturen var den varmaste sedan år 2000.

## Solinstrålning och nederbörd 1986-2006



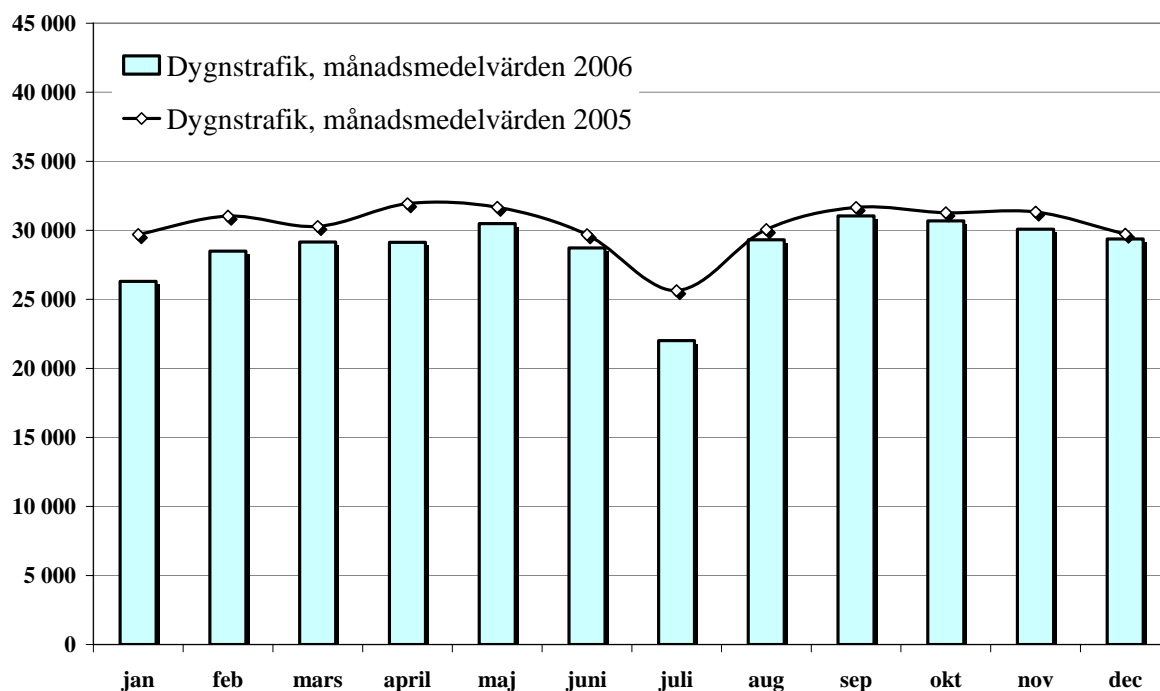
Solinstrålningen under 2006 följde trenden från de föregående fyra åren med att ligga över flerårs-

genomsnittet 1961-1990. Årsnederbörden 2006 låg strax över flerårsgenomsnittet.

# Trafik

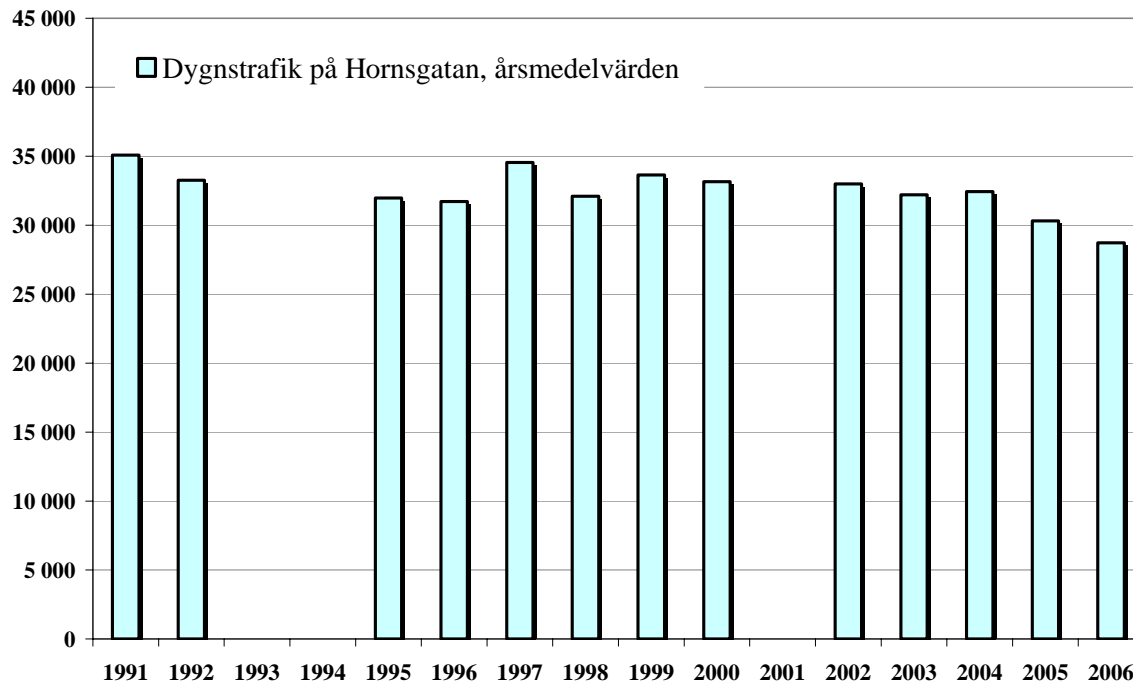
## Hornsgatan 2006

fordon/dygn



## Hornsgatan 1991-2006

fordon/dygn



Luftföroreningsituationen i gatumiljön är direkt beroende av trafikmängd samt trafikens sammansättning och körrytm. Trafikregistreringar görs på Hornsgatan i innerstaden. Trafiken minskade med ca

5 % (årsmedelvärde) i jämförelse med 2005. Minskningen beror på Stockholmsförsöket med trängselskatt under perioden januari t o m juli. Under försöket minskade trafiken med i genomsnitt 7 %.

## FAKTORER SOM PÅVERKAR LUFTFÖRORENINGSSITUATIONEN

Luftföroreningsituationen i Stockholmsluften bestäms av stadens utsläpp och av omgivningsluftens förutsättningar för utspädning och ventilation. Luftförhållandena påverkas också av långdistanstransporterade luftföroreningar. I vissa fall kan *episoder* bidra till kraftigt förhöjda luftföroreningshalter i staden.

Vid låg vindhastighet och stark värmeutstrålning från marken kan *inversionsförhållanden* uppstå som försvårar utspädning och ventilation. Inversioner förekommer speciellt under vintern och kan leda till kraftigt förhöjda luftföroreningshalter. Kraftiga vindar däremot medför goda ventilationsmöjligheter och lägre halter.

Under speciellt vinterhalvåret spelar temperaturen en stor roll för vilka luftföroreningsförhållanden som kan uppstå. Vid kyla ökar t ex utsläppen av svaveldioxid från energiproduktionen och av kolmonoxid och kolväten från personbilarna genom s.k. *kallstarteffekter*. Vid varm väderlek däremot minskar dessa utsläpp.

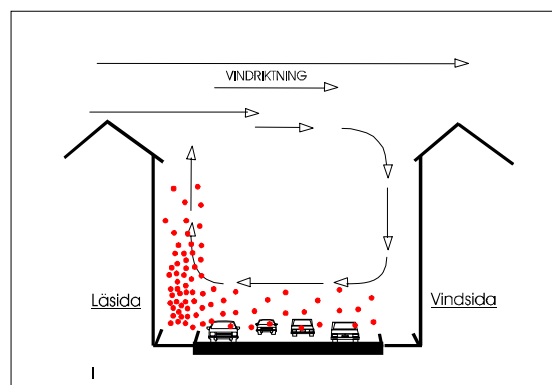
Torra vägbanor under vinterhalvåret medför kraftigt förhöjda partikelhalter i Stockholmsluften. Partiklarna bildas främst när asfalten slits av bilarnas dubbdäck.

Kemiska reaktioner mellan olika ämnen i luften kan också påverka föroreningsituationen. T ex oxideras kväveoxid till kvävedioxid av ozon. Vid hög ozonhalt, vilket är vanligt under vår och försommar, ökar därför ofta även kvävedioxidhalten.

Utsläppen längs en gata är i första hand beroende av trafikmängden på gatan, men även av trafikens sammansättning (t.ex. andelen tung trafik), framkomlighet och körsätt. Köbildning och ojämn körrytm ökar utsläppen från trafiken.

Utspädningen av luftföroreningar bestäms av gaturummets dimension och utformning. En smal gata kantad på ömse sidor av hög bebyggelse har sämre förutsättningar för utspädning och ventilation än en motsvarande bred gata eller en gata med enkelsidig eller ingen bebyggelse.

I gaturummet spelar även vindens riktning stor roll för vilken luftföroreningshalt som uppmäts på respektive sida av gatan. Om vinden blåser längs med gatan blir luftföroreningshalterna förhållandevis jämnt fördelade på båda sidor av gatan. Vid vind tvärs över gatan uppstår ett vindfält med läsidan och vindsidan i gaturummet (se figur nedan).



Den förorenade gatuluften förs mot läsidan medan vindsidan förses med "friskluft" från taknivå. Luftföroreningshalterna kan i sådana fall vara många gånger högre på läsidan än på vindsidan.

## NORMER OCH MÅL FÖR GOD LUFTKVALITET

Normer för god luftkvalitet finns av olika slag. De är i första hand avsedda att skydda mot negativa hälsoeffekter. Beroende på om normvärdena ska skydda mot akuta eller långsiktiga effekter finns i allmänhet såväl korttids- som långtidsvärden. Korttidsvärdena avser medelvärden under 1-24 timmar medan långtidsvärdena avser årsmedelvärden. Vid bestämning av normvärdena har hänsyn tagits till känsliga grupper som t ex astmatiker och allergiker.

**Miljö kvalitetsnormer** är nationella föreskrifter som baseras på direktiv, mål- och gränsvärden från den Europeiska Unionen. Miljö kvalitetsnormer ska spegla den lägsta godtagbara miljö kvaliteten som människa och miljö tål enligt befintligt vetenskapligt underlag. I praktiken har dock normerna närmast sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till praktiska möjligheter att uppnå normerna.

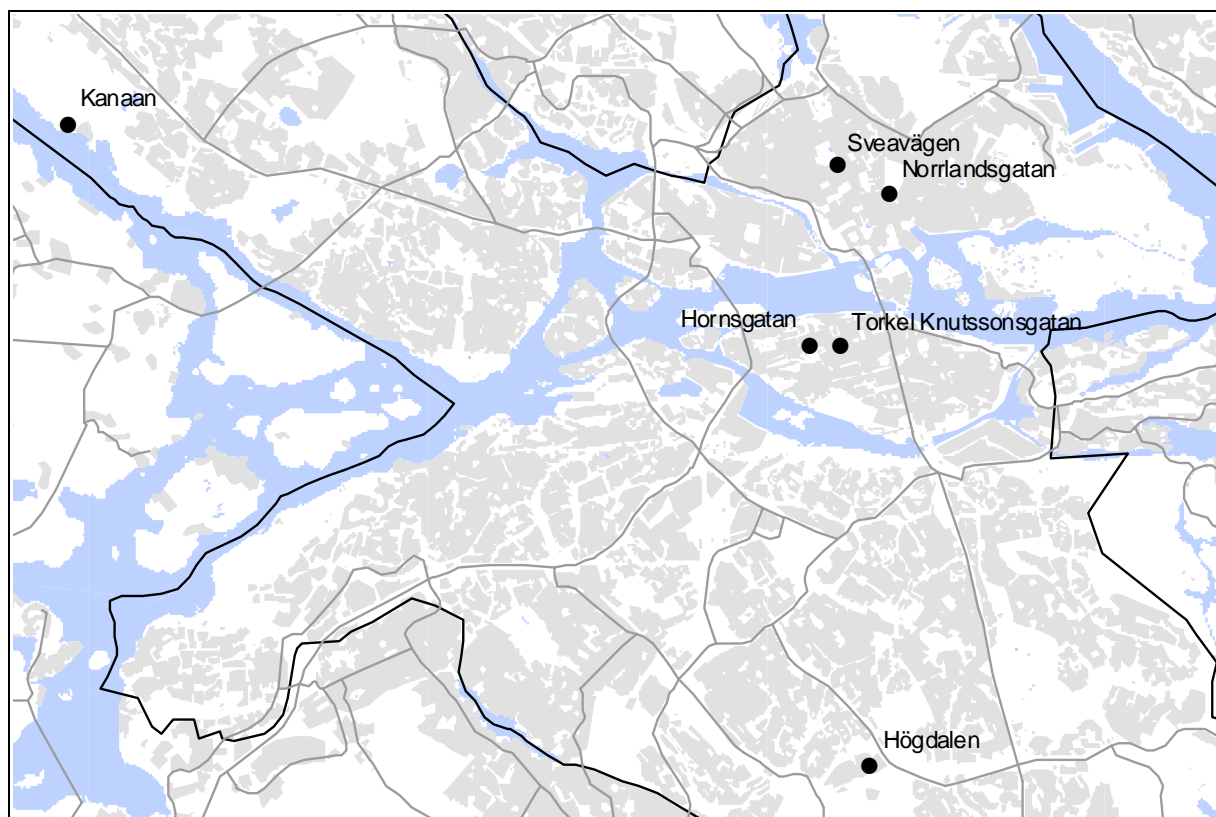
Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, partiklar (PM10), svaveldioxid, kolmonoxid, bensen och bly baseras på gränsvärden i EG-direktiv. De är juridiskt bindande och ska senast klaras vid en för varje ämne angiven tidpunkt. Miljö kvalitetsnormer för marknära ozon baseras på målvärden i EG-direktiv, vilket innebär att normvärden inte bör överskridas.

Kommunerna ska se till att miljö kvalitetsnormer uppfylls bl.a. när de planlägger och utövar tillsyn enligt Miljöbalken. Tillstånd får inte beviljas för verksamheter som försvårar att normvärden klaras.

**Målvärden** anger nivåer som fastställts för att på lång sikt bättre kunna undvika skadliga effekter på människors hälsa och/eller miljön i dess helhet. Dessa gäller inom hela EU för marknära ozon, bens(a)pyren, arsenik, kadmi-um och nickel, och ska "i största möjliga mån" uppnås inom en viss tid.

**Nationellt delmål "Frisk luft"** är antaget av Riksdagen. Det övergripande målet är att luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas. Delmålen anger inriktning och tidsperspektiv. För närvarande finns delmål för halterna av svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon, partiklar (PM10, PM2,5), bens(a)pyren samt utsläpp av flyktiga organiska ämnen. Delmålen är enbart vägledande för miljöarbetet på lokal nivå.

## MÄTPLATSBESKRIVNINGAR



**Hornsgatan 108**, två mätpunkter ca 3 m respektive 20 m över gatunivå på gatans norra sida (innerstadsmiljö).

**Hornsgatan 85**, ca 3 m över gatunivå på gatans södra sida.

Hornsgatan trafikeras på platsen av ca 32 000 fordon/ vardagsdygn, ca 5 % tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 24 m.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, VOC, Antal partiklar, PAH, trafik, temperatur.

Typ av station: Gaturum och urban bakgrund.



**Sveavägen 59**, två mätpunkter ca 3 m respektive ca 20 m över gatunivå på gatans västra sida (innerstadsmiljö).

**Sveavägen 88**, ca 3 m över gatunivå på gatans östra sida.

Sveavägen trafikeras på platsen av ca 28 000 fordon/ vardagsdygn, ca 3,5 % tunga fordon. Avståndet mellan husfasaderna är ca 33 m.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, våtdeposition.

Typ av station: Gaturum och urban bakgrund.



**Norrandsgatan 29.** Mätpunkten är belägen ca 3 m över gatunivå på gatans västra sida. Sträckan trafikeras av ca 15 000 fordon per dygn. Avståndet mellan husfasaderna är 15 m.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, relativ fuktighet, temperatur, IRS21.

Typ av station: Gaturum.



**Torkel Knutssonsgatan.** Mätpunkt ca 20 m över gatunivå samt meteorologisk mast, ca 36 m över gatunivå. 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.

Mätparametrar: PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, temperatur, vindriktning, vindhastighet, globalstrålning, relativ fuktighet, nederbörd

Typ av station: Urban bakgrund, meteorologi.



**Kanaan.** Mätplatsen är belägen vid badet i Grimsta friluftsområde, ca 4 m över mark. Närmaste bebyggelse finns i Räcksta, ca 1 km nordost om mätplatsen.

Mätparametrar: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, våtdeposition.

Typ av station: Urban bakgrund.



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

Mätparametrar: globalstrålning, nederbörd, relativ fuktighet, temperatur, vindriktning, vindhastighet.

Typ av station: Meteorologi.





**Norr Malma.** Mät punkt 3 m över öppen mark samt 24 m hög meteorologisk mast. Mätplatsen är belägen på landsbygden, 15 km nordväst om Norrtälje tätort. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns.

Mätparametrar: NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>, globalstrålning, temperatur, vindriktning, vindhastighet, relativ fuktighet, nederbörd.

Typ av station: Regional bakgrund, meteorologi.



## MÄTMETODER

Referensmetod är den metod som anges i Naturvårdsverkets föreskrifter (NFS 2006:3) 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	Referensmetod enligt NFS 2006:3
Kväveoxider, NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub>	Kemiluminiscensmetoden (Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Torkel Knutssonsgatan, Norr Malma). Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys (Kanaan).	SS-EN 14211:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av kvävedioxid och kvävemoxid med <b>kemiluminiscens</b> " (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på kemiluminiscensteknik).
Svaveldioxid, SO <sub>2</sub>	Diffusionsprovtagare (passiva provtagare) med efterföljande kemisk analys (Torkel Knutssonsgatan, Kanaan).	SS-EN 1412:2005 "Utomhusluft – Standardmetod för mätning av koncentrationen av svaveldioxid med <b>ultraviolett fluorescens</b> " (kontinuerlig automatisk mätmetod baserad på UV-fluorescens-teknik).
Kolmonoxid, CO	Icke-dispersiv infraröd spektrometri (Hornsgatan, Sveavägen).	SS-EN 14626:2005 "Standardmetod för mätning av koncentrationen av kolmonoxid med <b>icke-dispersiv infraröd spektrometri</b> ".
Marknära ozon, O <sub>3</sub>	Absorption av ultraviolett ljus (Torkel Knutssonsgatan, Norr Malma).	SS-EN 14625:2005 "Utomhusluft - Standardmetod för mätning av koncentrationen av ozon med <b>ultraviolett fotometri</b> ".
Bensen, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	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 (Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Torkel Knutssonsgatan). Korrektionsfaktor 1,2 baserad på parallella mätningar med olika mätteknik (SLB-rapport 1:2003).	SS-EN 12341:1999 "Air quality – Determination of the PM10 fraction of suspended particulate matter – Reference method and field test procedure to demonstrate reference equivalence of measurement methods".
Partiklar, PM2,5	TEOM-instrument (Hornsgatan, Sveavägen, Norrlandsgatan, Torkel Knutssonsgatan). Korrektionsfaktor 1,2 baserad på parallella mätningar med olika mätteknik.	SS-EN 14907:2005 "Utomhusluft – Gravimetrisk standardmetod för att bestämma massfraktionen av PM2,5 av svävande partiklar".

Utförligare beskrivning finns på [www.slb.nu/slb/matstationer/lista\\_matparametrar.html](http://www.slb.nu/slb/matstationer/lista_matparametrar.html)

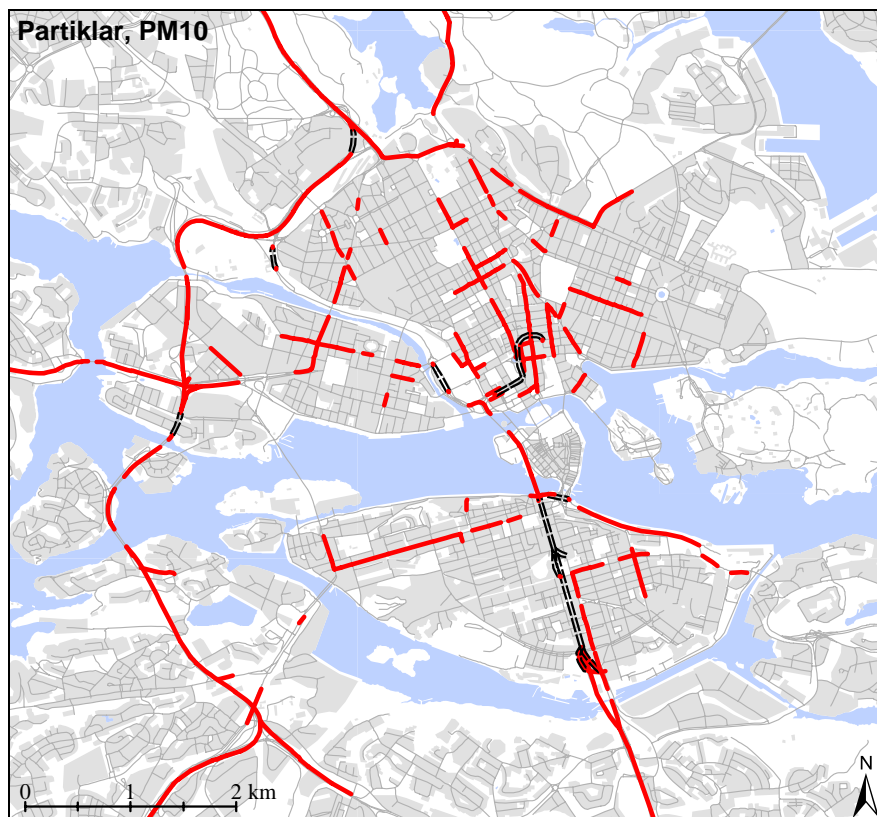
Mer info om referensmetoder finns på <http://www.itm.su.se/reflab/matmetoder.html>

## DATAFÅNGST PÅ MÄTSERIER

I Naturvårdsverkets föreskrifter (NSF 2006:3) om mätmetoder, beräkningsmodeller och redovisning av mätresultat för kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar (PM10) anges bl.a. kvalitetsmål för utvärdering av luftkvalitet. För mätningar som utförs kontinuerligt vid en fast mätstation bör datafångsten vara lägst 90 %.

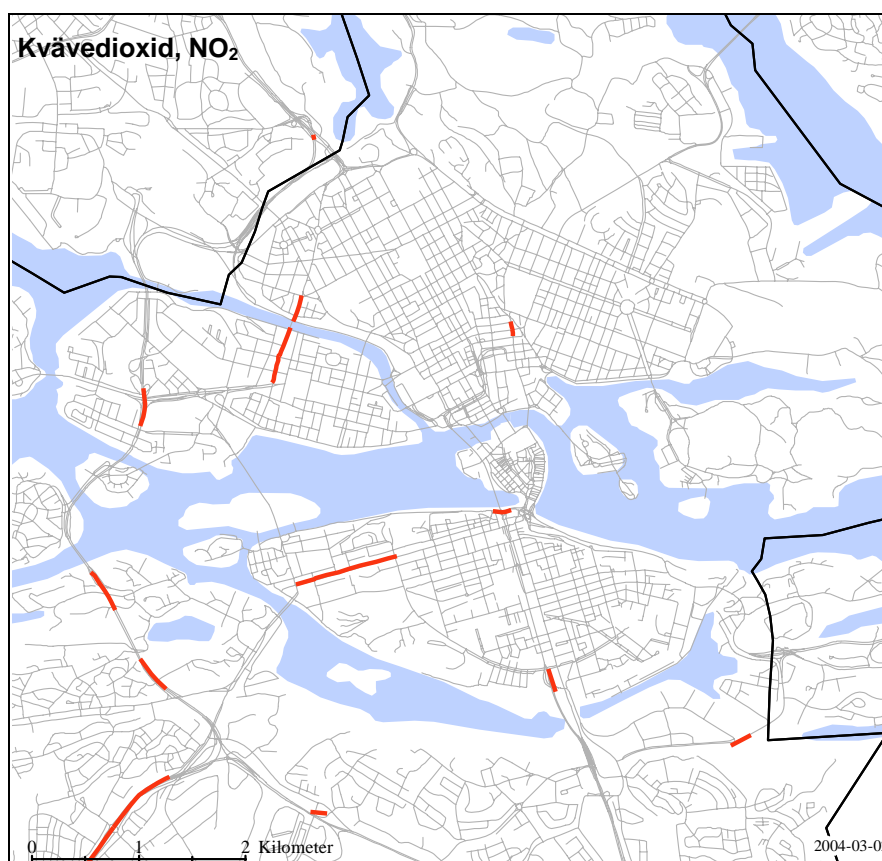
Station-mätpunkt	Ämne	Tidsupplösning	Datafångst år 2006
Hornsgatan 108 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	97 %
Hornsgatan 85 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	97 %
Hornsgatan taknivå	NO <sub>2</sub>	timme	97 %
Sveavägen 59 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	96 %
Sveavägen 88 gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	96 %
Sveavägen taknivå	NO <sub>2</sub>	timme	96 %
Norrlandsgatan gatunivå	NO <sub>2</sub>	timme	94 %
Torkel Knutssonsg taknivå	NO <sub>2</sub>	timme	98 %
Hornsgatan 108 gatunivå	CO	timme	83 %
Hornsgatan 85 gatunivå	CO	timme	83 %
Hornsgatan taknivå	CO	timme	83 %
Torkel Knutssonsg taknivå	O <sub>3</sub>	timme	100 %
Norr Malma	O <sub>3</sub>	timme	100 %
Hornsgatan gatunivå	PM10	timme	98 %
Sveavägen gatunivå	PM10	timme	99 %
Norrlandsgatan gatunivå	PM10	timme	96 %
Torkel Knutssonsg taknivå	PM10	timme	98 %
Norr Malma	PM10	timme	97 %
Hornsgatan gatunivå	PM2.5	timme	77 %
Sveavägen gatunivå	PM2.5	timme	99 %
Norrlandsgatan gatunivå	PM2.5	timme	91 %
Torkel Knutssonsg taknivå	PM2.5	timme	89 %
Norr Malma	PM2.5	timme	93 %

## KARTLÄGGNINGAR AV LUFTFÖRORENINGSHALTER I STADEN



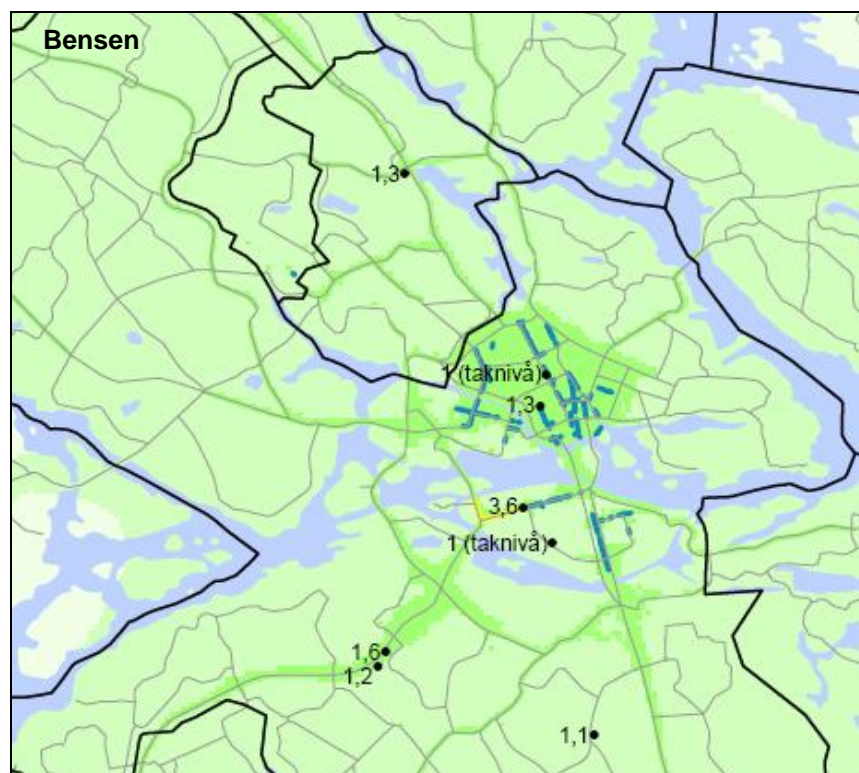
Kartan visar gator och vägar där miljö kvalitetsnorm för partiklar, PM10, (enligt förordningen 2001:527 om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft), överträds år 2006.

Kartläggningen baseras på både mätningar och beräkningar.



Kartan visar en prognos (från år 1999), för överträdelse av miljö kvalitetsnorm för kvävedioxid (enligt förordningen 2001:527 om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft), år 2006.

Prognosen kommer att uppdateras. Preliminära resultat visar att miljö kvalitetsnorm överträds längs fler gator och vägar än vad prognosen visar. Mätningar i samband med Stockholmsförsöket pekar t.ex. på överträdelse av norm även vid bl.a. Hamngatan (Gallerian), Stadsgrådsleden, norra delen av Sveavägen och Birger Jarlsgatan och vid E4/E20 (Lilla Essingen, Haga Tingshus, Västertorp)



Kartan visar halter av bensen i staden år 2003. Kartläggningen baseras på både mätningar och beräkningar.

Miljökvalitetsnorm för bensen ( $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), enligt förordningen (2001:527) om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft), klaras överallt i staden.





är en enhet vid Miljöförvaltningen i Stockholm som

- utreder
- mäter
- beräknar
- informerar

avseende kvalitet på utomhusluft. SLB-analys genomför även externa uppdrag vad gäller luftkvalitet.

---

**ISSN 1400-0806**

SLB-analys

Miljöförvaltningen i Stockholm

Tekniska nämndhuset, Fleminggatan 4. Box 8136, 104 20 Stockholm

Tel 08-508 28 800, dir. SLB-analys 08-508 28 880

URL: <http://www.slb.nu>