

Mätning av partiklar och kolväten på Hornsgatan



APRIL - JUNI 1999

Innehållsförteckning

MÄTNING AV PM₁₀, PM_{2,5}, VOC OCH PAH VID HORNSGATAN 108 UNDER APRIL-JUNI 1999 SAMT UNDER MOTSVARANDE PERIOD 1994-1998 3

INLEDNING.....	3
SAMMANFATTNING.....	3
<i>Meteorologi</i>	3
<i>Trafik</i>	3
<i>PM₁₀ och PM_{2,5}</i>	3
<i>Flyktiga kolväten, VOC</i>	3
<i>Polycykliska aromatiska kolväten, PAH</i>	3
MÄTPLATSER.....	4
METEOROLOGI.....	5
<i>Temperatur</i>	5
<i>Vindhastighet</i>	6
<i>Vindriktningsfördelning</i>	7
<i>Vindfält</i>	7
TRAFIK.....	8
PARTIKLAR, PM ₁₀ OCH PM _{2,5}	9
BENSEN OCH TOLUEN.....	12
POLYCYKLISKA AROMATISKA KOLVÄTEN, PAH.....	13
JÄMFÖRANDE MÄTNINGAR.....	15
<i>Rosenlundsgatan 60, taknivå</i>	15
PM ₁₀	15
Bensen och toluen.....	16
PAH.....	17
Kväveoxider NO _x , kvävedioxid NO ₂ och kolmonoxid CO.....	19

Mätning av PM₁₀, PM_{2.5}, VOC och PAH vid Hornsgatan 108 under april-juni 1999 samt under motsvarande period 1994-1998

Inledning

I denna rapport redovisas resultatet från mätningar av partiklar, PM₁₀ och PM_{2.5}, flyktiga kolväten, VOC, och polycykliska aromatiska kolväten, PAH, under perioden 990407-990606 vid Hornsgatan 108. Mätresultaten jämförs med motsvarande mätningar av partiklar och kolväten vid Rosenlundsgatan 60, taknivå, samt kväveoxider och kolmonoxid vid Hornsgatan 108. Resultaten ställs i relation till meteorologiska parametrar i taknivå vid Södermalm och trafikflöden vid Hornsgatan 108. Mätningarna har gjorts för sjätte året i rad i en mätsekvens som är årligt återkommande. Syftet är att öka kunskapen om luftföroreningar i trafikmiljö och studera förändringar över tiden.

Sammanfattning

Meteorologi

Medeltemperaturen under perioden var högre än medelvärdet under mätperioderna de senaste fem åren. Vindhastigheten var i nivå med de föregående fem åren medan vindriktningsfördelningen var något mer gynnsam för lägre luftföroreningshalter än de föregående fem åren. Sammantaget gav de meteorologiska parametrarna förutsättningar för lägre luftföroreningshalter under mätperioden 1999 jämfört med medelperioden under de senaste fem åren.

Trafik

Det totala trafikflödet räknat som dygnsmedelvärde var under perioden 1999 ungefär som medelvärdet de senaste fem åren. Andelen tung trafik redovisa inte då klassningen av fordon längre än 5.5 m ej fungerat.

PM₁₀ och PM_{2.5}

En pågående fastighetsreivering vid Hornsgatan 112 under mätperioden innebar att dammpartiklar från reiveringsarbetet påverkade PM₁₀-mätningen på sådant sätt att högre halter uppmättes. Hur stor påverkan var på PM₁₀-halterna går ej att fastställa. Någon relevant trendanalys kan inte göras pga dessa störningar. Byggdamm och synligt stoft är relativt stora partiklar vilka ej återfinns i fraktionen PM_{2.5}. Halterna i denna fraktion bedöms därmed var i det närmaste opåverkade av reiveringsarbetet. PM_{2.5}-halterna vid Hornsgatan 108 var ungefär på samma nivå under 1999 som de föregående två åren.

Flyktiga kolväten, VOC

Bensenhalten vid Hornsgatan 108 visar ingen tydlig trend under de sex år som mätningarna har pågått. Medelvärdet för perioden 1999 ligger över föreslagen miljö kvalitetsnorm. Periodmedelvärdet för toluen under 1999 var det lägsta sedan mätningarna startade 1994 och trenden av årliga haltminskningar fortsätter. Minskningen är dock liten från 1998 till 1999.

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Periodmedelvärdet för summan av polycykliska aromatiska kolväten för 1999 var det lägsta sedan mätningarna startade 1994. Även halten av bens(a)pyren var den lägsta hittills men halten överskrider dock IMM:s lågrisknivåvärde.

Mätplatser

Mätningarna i trafikmiljö av VOC, PAH, PM₁₀ och PM_{2.5} gjordes 3.5m ovan körbana intill vägkant vid Hornsgatan 108. Gatuavsnittet är starkt trafikerat med ett trafikflöde enligt gatukontorets uppgifter på ca 38 000 fordon per årsmedeldygn. De meteorologiska mätningarna genomfördes vid mätplats Södermalm medan de parallella mätningarna av PM₁₀, PM_{2.5} och flyktiga kolväten gjordes vid Rosenlundsgatan 60, taknivå. Avståndet mellan Hornsgatan 108 och Södermalm är ca 500 m och mellan Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan ca 950 m, bild 1.

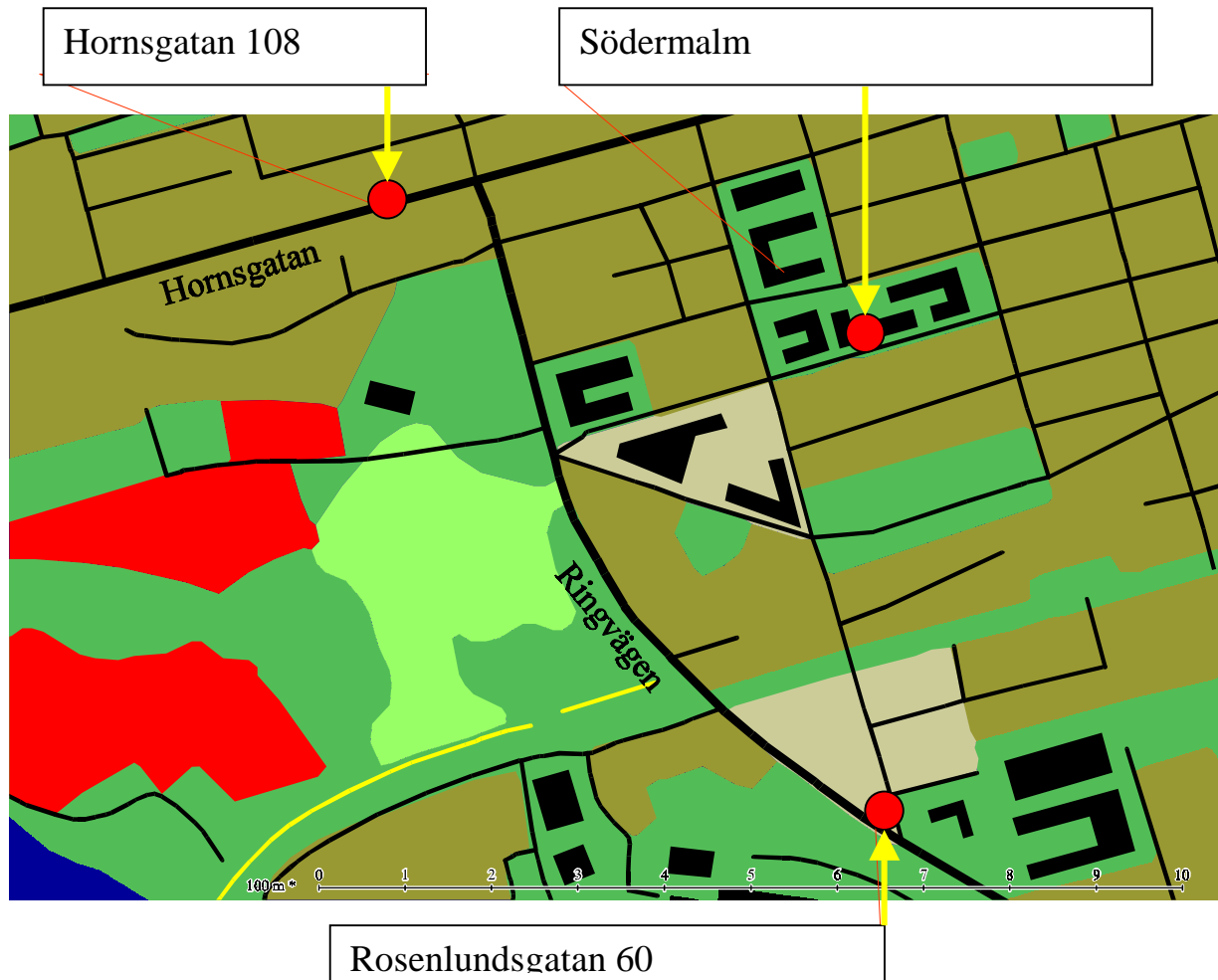


Bild 1

Vid gatumätningen var provluftintagen till partikelmätaren för PM₁₀- och PM_{2.5} placerade ca 3.5 m ovan körbanan. Även provtagaren för VOC placerades ca 3.5 meter över gatan medan provtagaren för PAH var belägen ca 2 meter ovan körbanan, se bild 2 och 3.



Bild 2



Bild 3

Meteorologi

Meteorologiska data, temperatur, vindstyrka, vindriktning och relativ luftfuktighet inhämtades från Södermalm, se diagram 1-4.

Temperatur

Diagram 1 visar temperaturen som periodmedelvärden under 1994 till 1999 vid Södermalm.

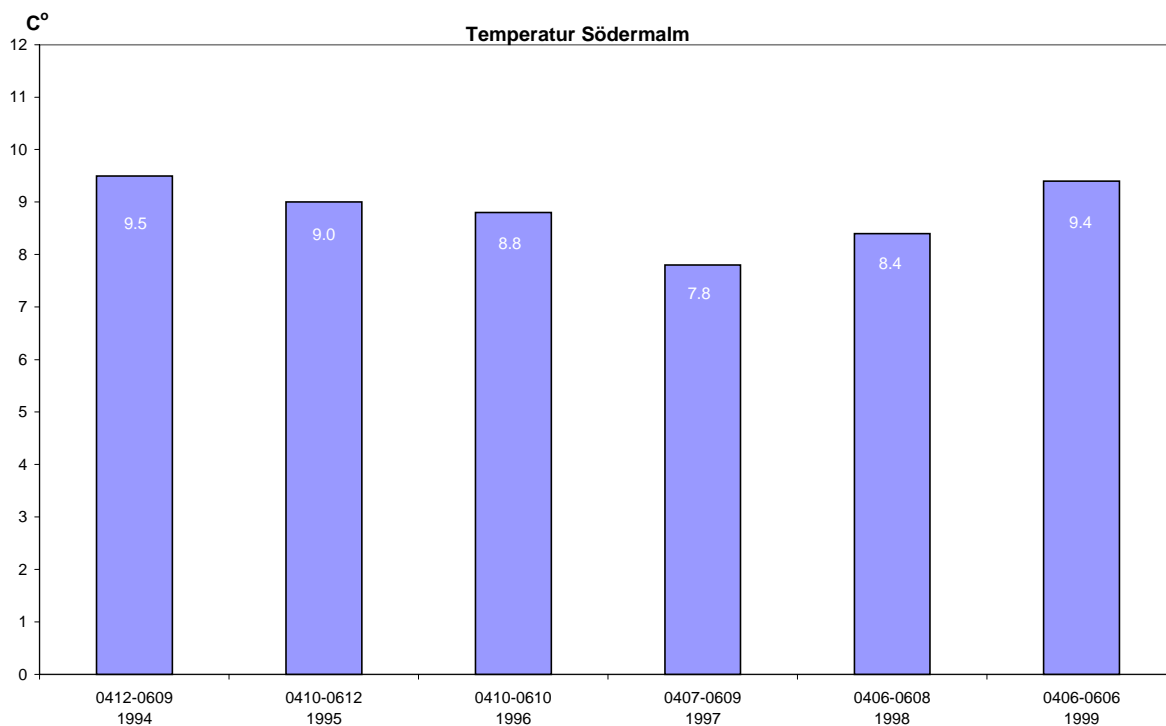


Diagram 1. Temperatur Södermalm 1994-1999.

Medeltemperaturen under 1999 var 9.4 °C vilket var högre än medelvärdet för mätperioderna under de senaste fem åren 1994 till 1998 på 8.7 °C . En högre medeltemperatur under denna del av året innebär ett minskat uppvärmningsbehov vilket ger förutsättningar för mindre utsläpp av luftföroreningar jämfört med om mätperioden skulle ha en lägre medeltemperatur.

Vindhastighet

Diagram 2 visar vindhastigheten som periodmedelvärden under 1994 till 1999 vid Södermalm.

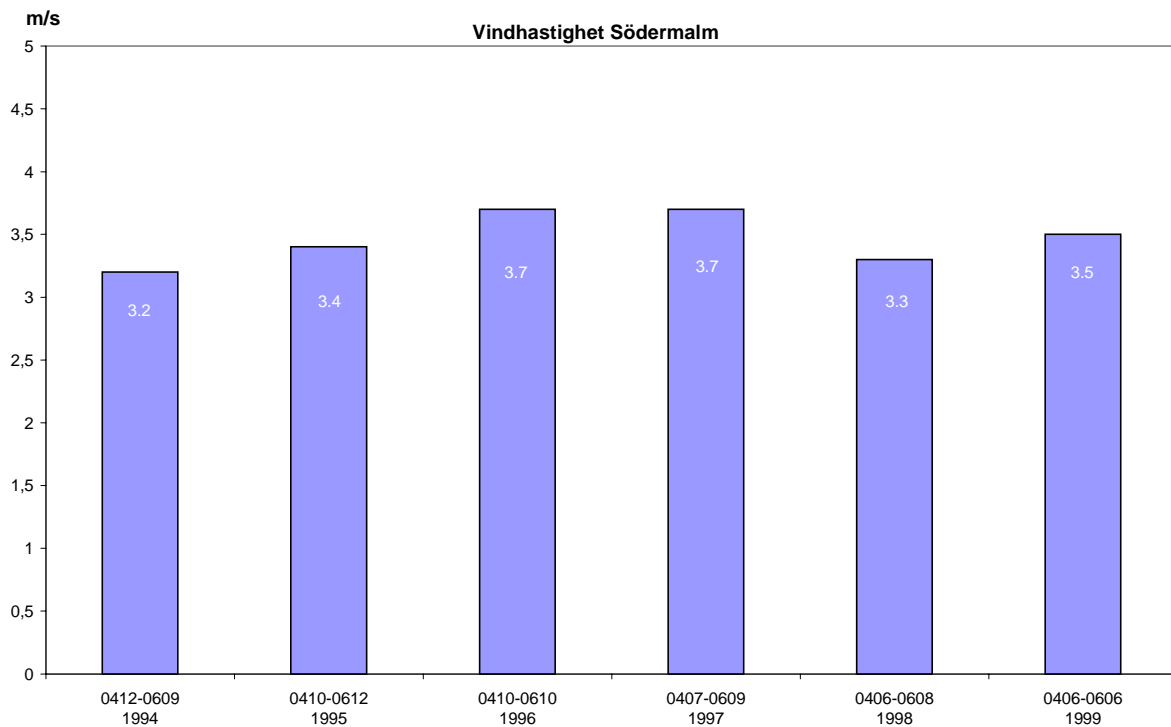


Diagram 2. Vindhastighet Södermalm 1994-1999

Medelvindhastigheten under 1999 var 3.5 m/s vilket var i nivå med medelvärdet för perioderna under 1994 till 1998.

Vindriktningsfördelning

Diagram 3 visar vindriktningsfördelningen i procent i respektive vindsektor på Södermalm under mätperioden 1999 samt medelvärde under motsvarande period 1994 till 1998.

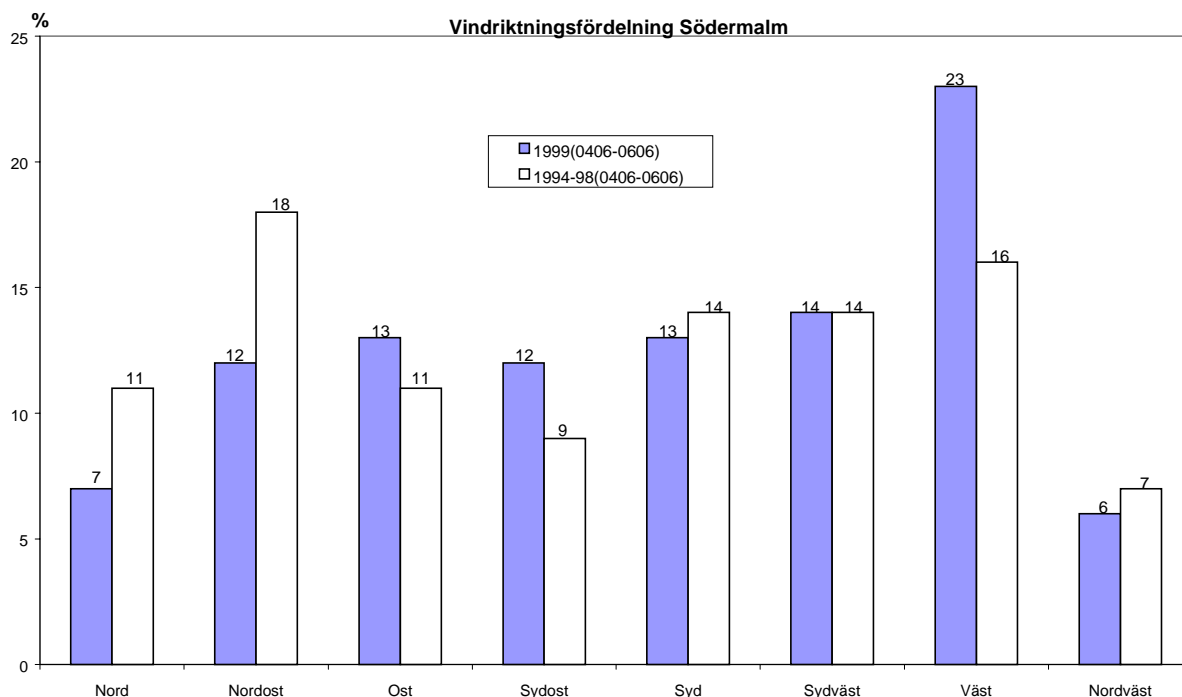


Diagram 3. Vindriktningsfördelning vid Södermalm 990406-990606 samt medelvärden under samma mätperiod 1994-1998.

Hornsgatan är orienterad i ostnordostlig riktning. Vid nordliga vindar kommer förorenad luft från gatans båda körbanor att föras mot mätplatsen. Det omvända förhållandet inträffar vid sydliga vindar då mätplatsen exponeras för renare luft som förs ner från taknivå.

Andelen sydliga vindar under 1999 var större än medelvärdet under 1994 till 1998 vilket innebar att en större andel takluft fördes förbi mätplatsen under 1999 jämfört med ett medelvärde. Andelen nordliga vindar var mindre under 1999 jämfört med medelvärdet under 1994-1998. Därmed exponerades mätplatsen för mindre förorenad gatluft jämfört med medelvärdet. Ur vindriktningssynpunkt var 1999 ett mer gynnsamt år för lägre luftföroreningshalter än normalåret.

Vindfält

När en gata kantas av höga byggnader på båda sidor, som vid Hornsgatan 108, uppkommer virvelbildningar som påverkar haltfördelningen i gaturummet. Blåser vinden däremot längs med gatan fördelar sig luftföroreningarna relativt jämt i gaturummet. Om vinden däremot blåser tvärs mot gatans längdriktning uppkommer ett vindfält enligt bild 4 nedan. Luftföroreningar från körbanorna transporteras till gaturummets läsida där halterna blir förhöjda.

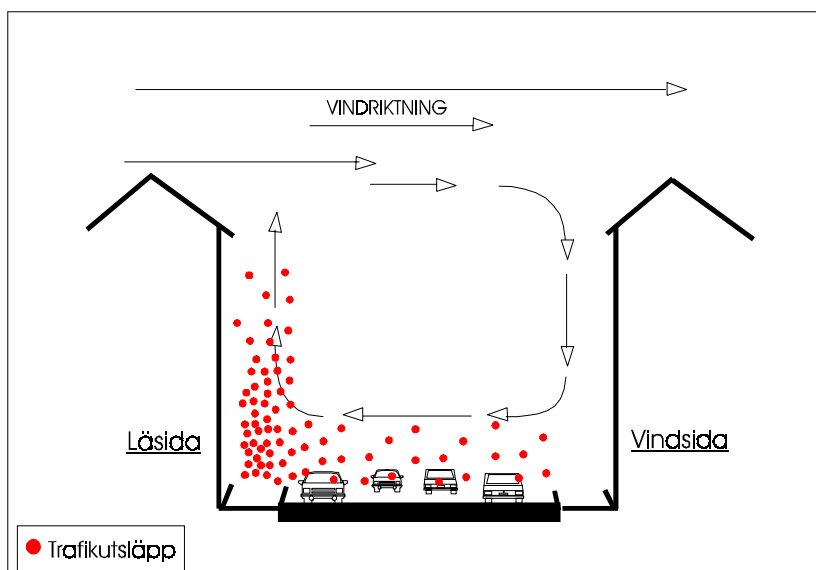


Bild 4. Vindfält och utsläppsspridning i gaturum

Trafik

I diagram 4 framgår uppmätta trafikflöden räknat som dygnsmedelvärde under perioden vid Hornsgatan 108 under 1999 kompletterat med uppgifter från 1994 till 1998.

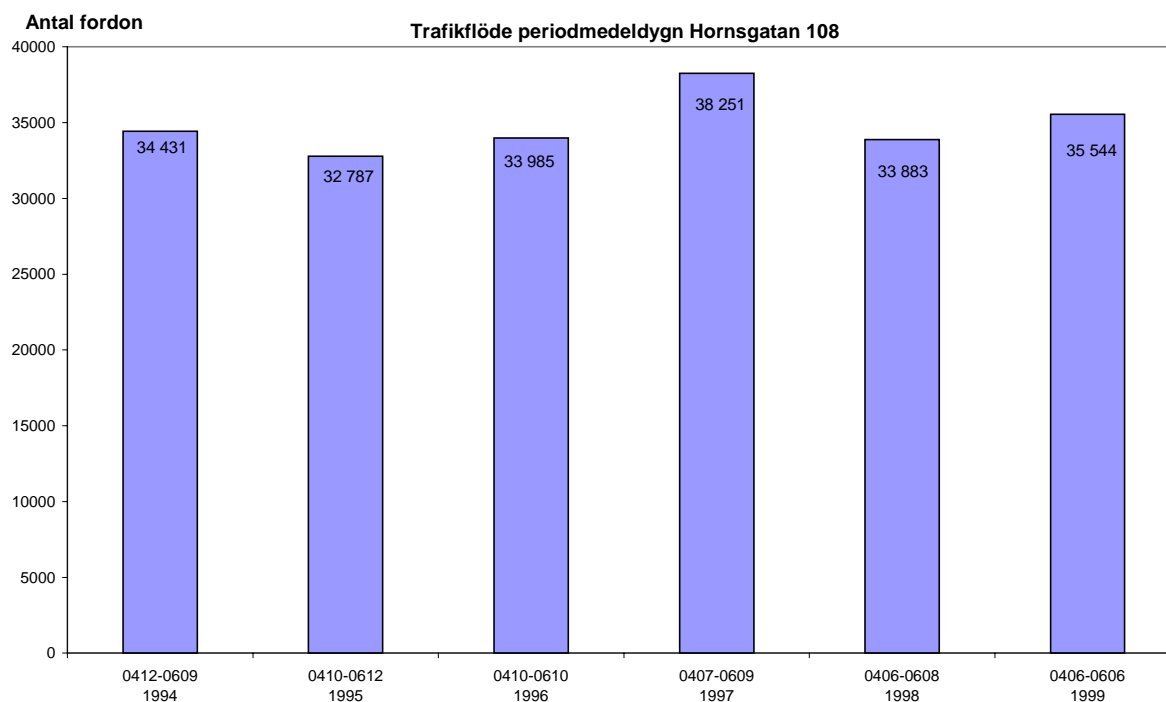


Diagram 4. Trafikflöden vid Hornsgatan 108 som periodmedeldygn 1994-1999

Det totala trafikflödet räknat som dygnsmedelvärde under perioden var ca 4 % högre under 1999 jämfört med perioden 1998 och ca 2 % högre jämfört med medelvärdet 1994 till 1999.

Partiklar, PM₁₀ och PM_{2,5}

PM₁₀ och PM_{2,5} definieras som inandningsbara partiklar med en genomsnittlig aerodynamisk diameter på 10 µm respektive 2,5 µm. PM₁₀-fraktionen utgörs av partiklar från såväl förbränning som mekaniska processer medan PM_{2,5} domineras av partiklar från förbränning, bl.a. energiproduktion och bilavgaser. Både PM₁₀- och PM_{2,5}-mätningarna genomfördes med TEOM-instrument modell 1400a.

Diagram 5 visar halterna av PM₁₀ vid Hornsgatan 108.

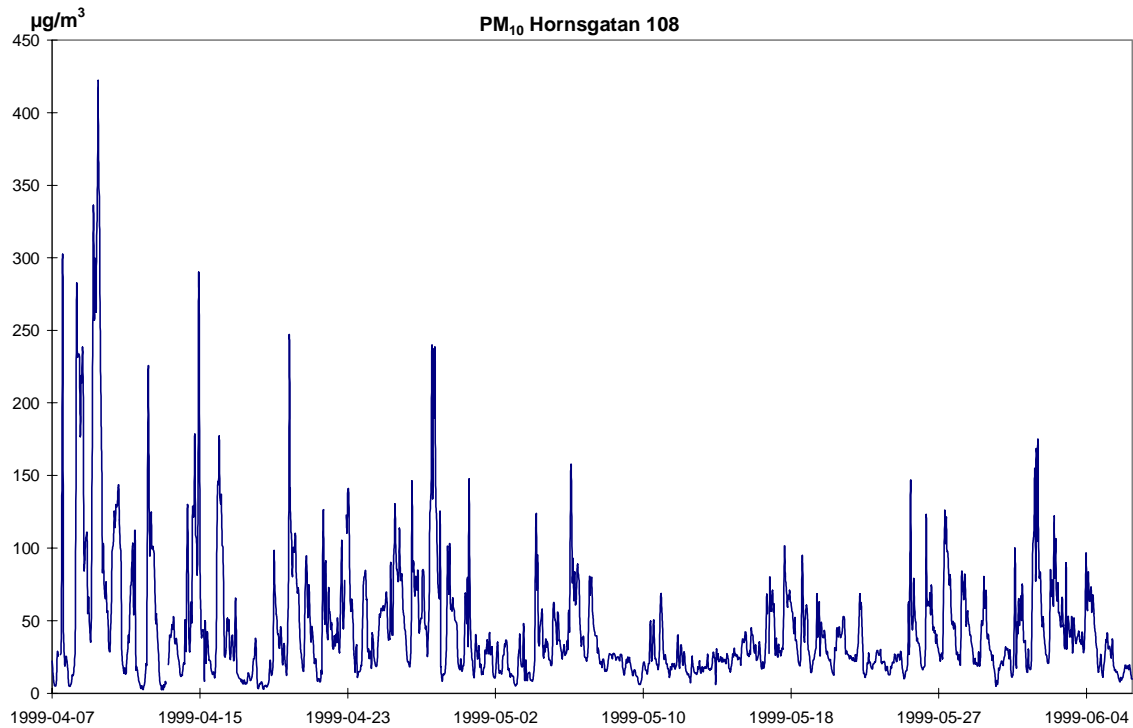


Diagram 5. PM₁₀ Hornsgatan 108, 3m, timmedelvärden

Diagram 6 visar PM₁₀-halter som periodmedelvärden vid Hornsgatan 108, 1994 till 1999.

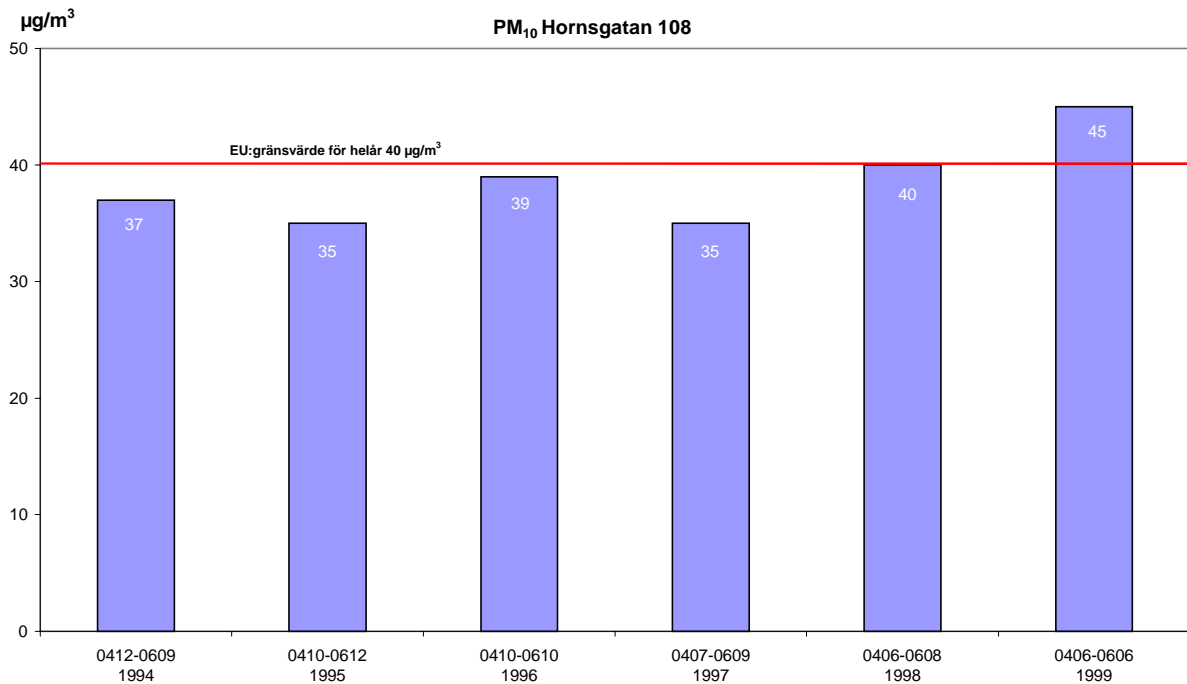


Diagram 6. PM₁₀ Hornsgatan 108 3m ,periodmedelvärden 1994 till 1999

Periodmedelvärdena för PM₁₀ vid Hornsgatan 108 visar en årligt ökande trend sedan 1997 och periodmedelvärdet för 1999 var 45 µg/m³. Följande EU:gränsvärden för PM₁₀ finns definierade och gäller från 1:a januari 2005. 50 µg/m³ som dygnsvärde vilket ej får överskridas med än 35 ggr per år och 40 µg/m³ som årsmedelvärde. Då mätperioden är 10 veckor kan ingen slutsatser dras gällande överskridanden av EU:s gränsvärden. En omständighet som kan förklara förhöjningen av PM₁₀-halterna är renoveringen av fastigheten Hornsgatan 110 under våren 1999. Fasadblästring och hantering av rivningsmaterial genererade tidvis stora partikelmängder nära mätplatsen.

Diagram 7 visar $PM_{2.5}$ vid Hornsgatan 108.

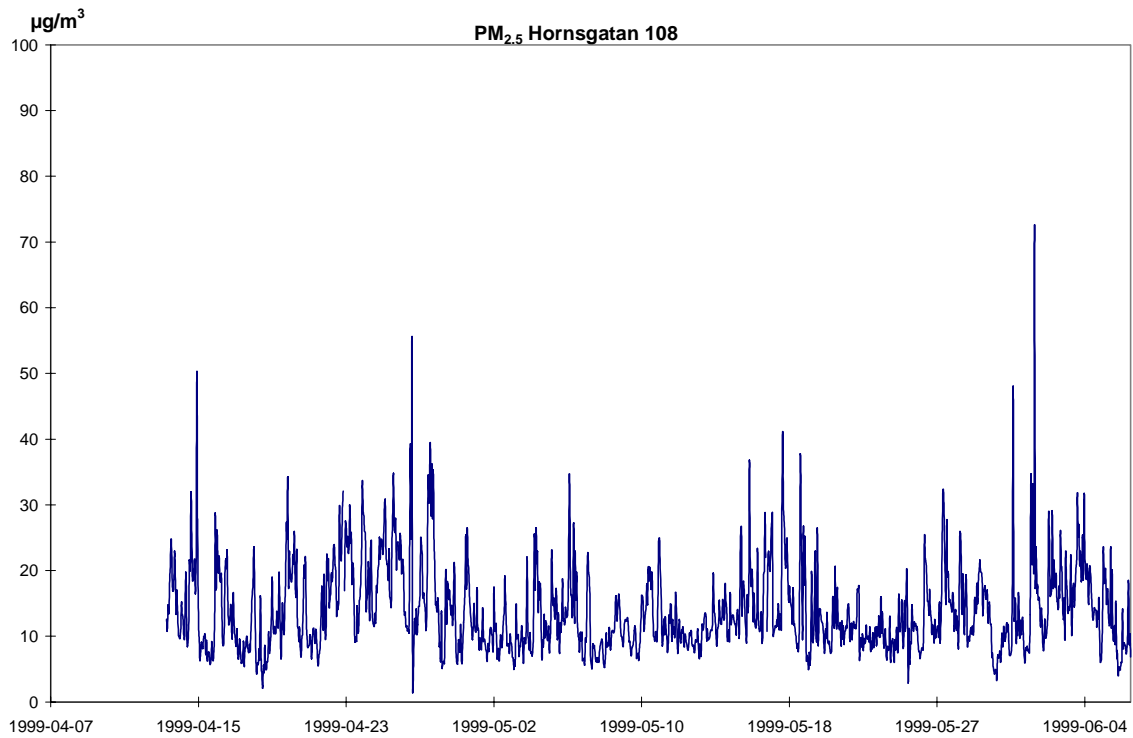


Diagram 7. $PM_{2.5}$ Hornsgatan 108 3m, timmedelvärden

I diagram 8 visar halter av $PM_{2.5}$ som periodmedelvärden vid Hornsgatan 108, 1997 till 1999.

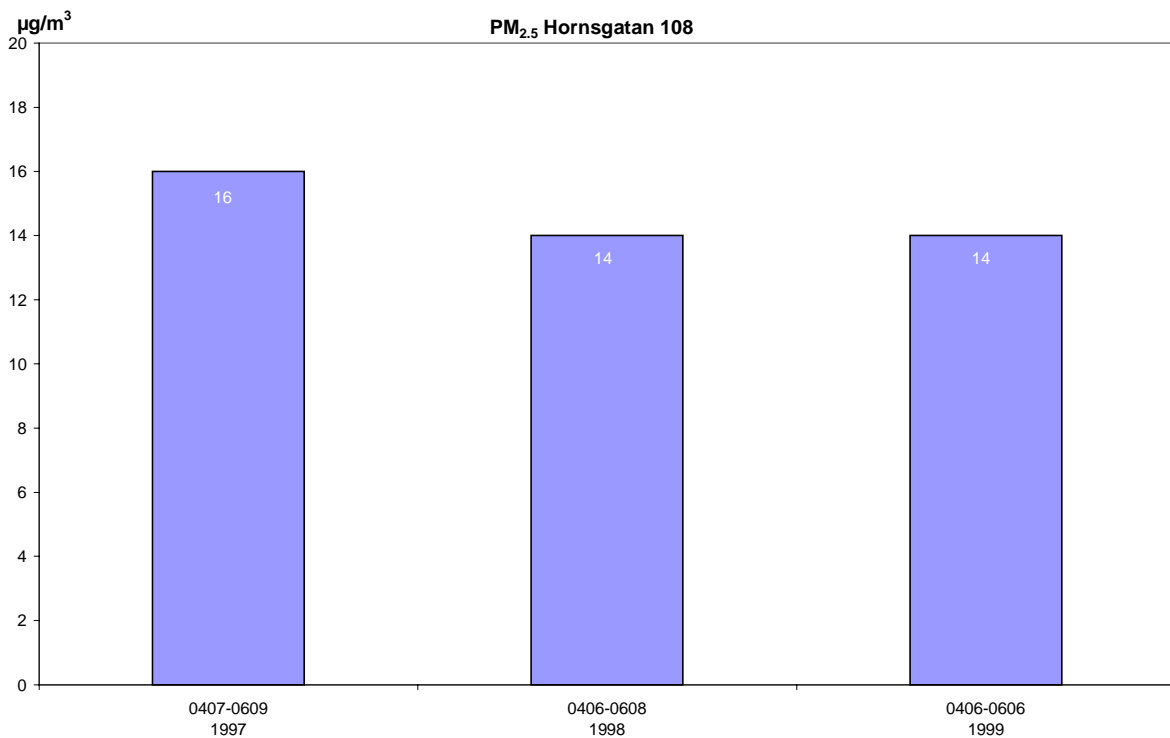


Diagram 8. $PM_{2.5}$ Hornsgatan 108 3m, periodmedelvärden

Halterna av $PM_{2.5}$ visar inte en motsvarande ökning som PM_{10} och är ungefär på samma nivå under 1997 till 1999. Partikelfractionen $PM_{2.5}$ utgörs främst av förbränningspartiklar. Det innebär att dammpartiklar från fastighetsreningen vid Hornsgatan 110 vilka generellt är större än $2.5 \mu m$, inte påverkar partikelhalterna i denna fraktion.

Bensen och toluen

Nedan redovisas halter av toluen och bensen. Två av totalt åtta kolväten som analyserats vid Hornsgatan 108. Mätningarna gjordes med diffusionsprovtagare, s k ATD-provtagare, vilka exponerades veckovis. Analyserna av ATD-provtagarna gjordes av "Institutet för vatten- och luftvårdsforskning", IVL.

Diagram 9 visar halterna av bensen och toluen som veckomedelvärden i $\mu\text{g}/\text{m}^3$ vid Hornsgatan 108.

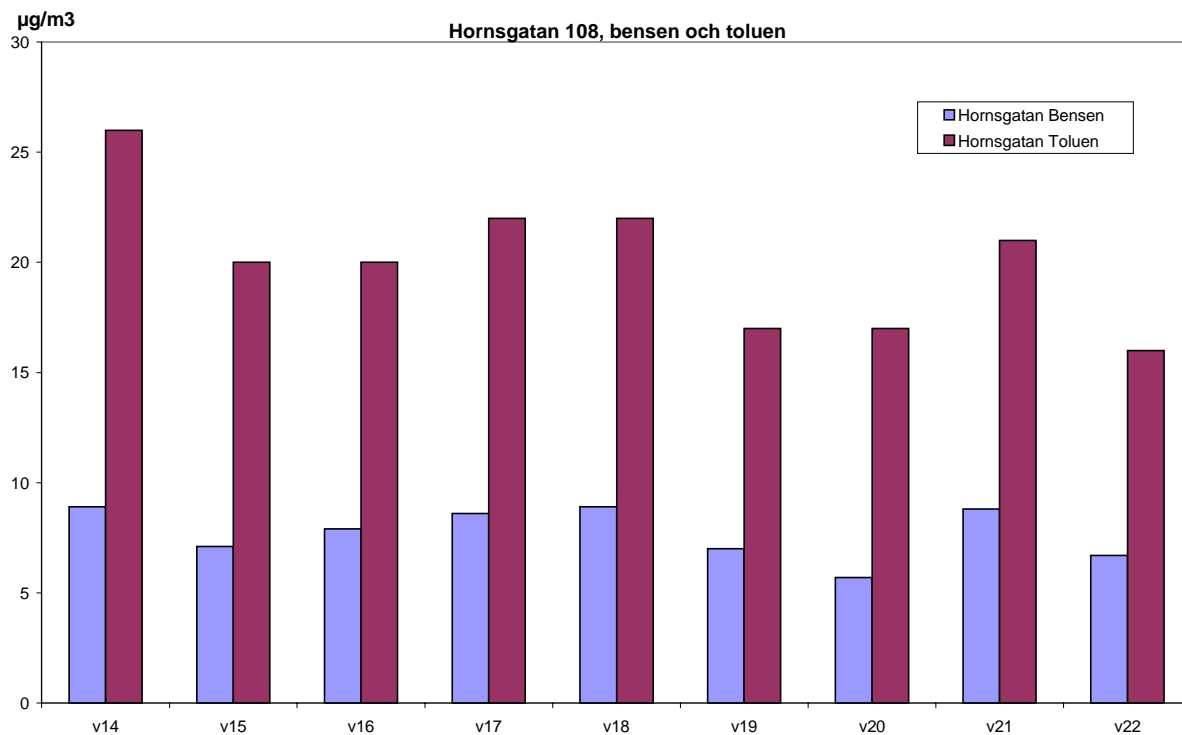


Diagram 9. Bensen och toluen vid Hornsgatan 108. Veckomedelvärden

I diagram 10 framgår periodmedelvärden av bensen och toluen under 1994 till 1999.

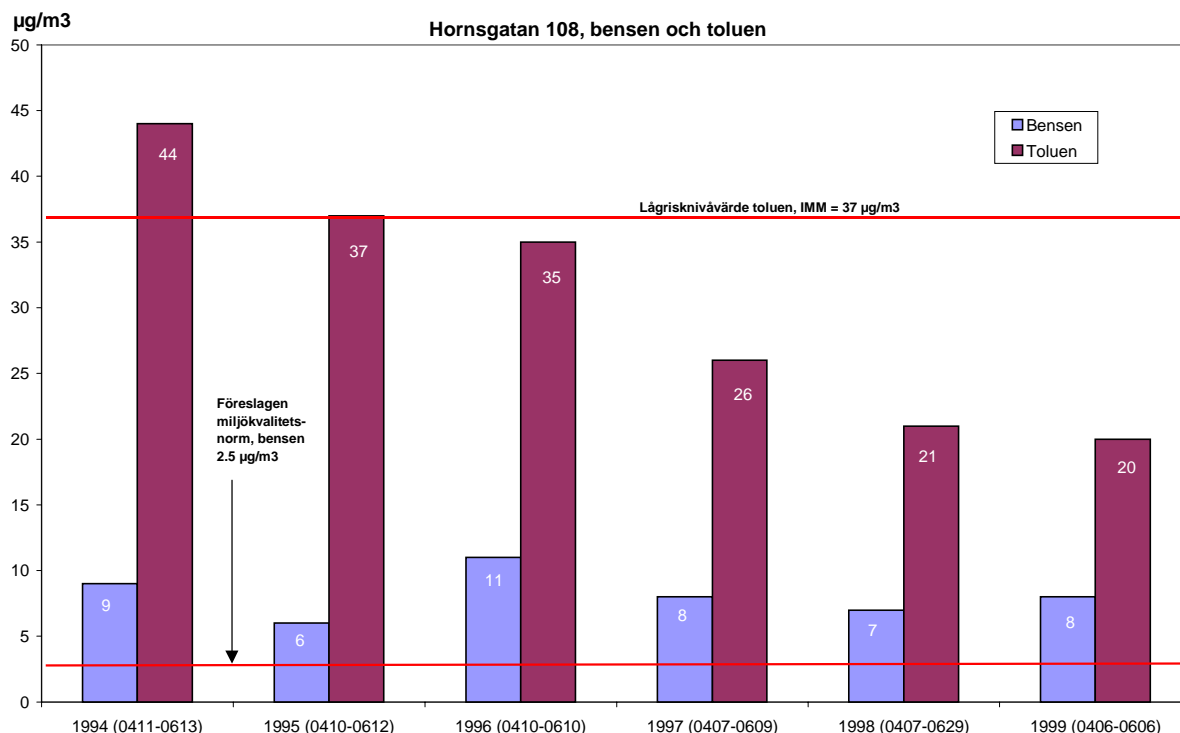


Diagram 10. Bensen och toluen vid Hornsgatan 108. Periodmedelvärden 1994 till 1999

Bensenhalten var på samma nivå under 1999 som de två föregående åren men någon trend går ej att fastställa för de sex år som mätningarna har pågått. Föreslagen miljö kvalitetsnormen för bensen är $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och överskreds vilket framgår i diagrammet. Periodmedelvärdet för toluen är det lägsta sedan mätningarna startade 1994 och trenden av årliga haltminskningar fortsätter, även om minskningen var liten från 1998 till 1999. Toluenhalten klarade lågrisknivån på $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH

Provinsamlingen gjordes med LIB-provtagare. De partikelbundna PAH avsätts på filter medan den halvflyktiga fasen avsätts på polyuretankuddar. Periodmedelvärdena på respektive mätplats utgjordes av 10 veckoprover under måndag-fredag. Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning, IVL, svarade för preparering och analys av filter och polyuretankuddar.

Analyserade PAH vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60 framgår i tabell 1 nedan.

Fenantren	Bens(e)pyren
Antracen	Bens(a)pyren
1-metylfenantren	Perylen
Pyren	Ideno(cd)pyren
Bens(a)antracen	Bens(ghi)perylene
Crysen	Coronen
Bensofluorantener	Fluoranten

Tabell 1. Analyserade PAH vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60

Diagram 11 visar summan av de 14 analyserade PAH i partikel- och gasfasen vid Hornsgatan 108 under 1994 till 1999.

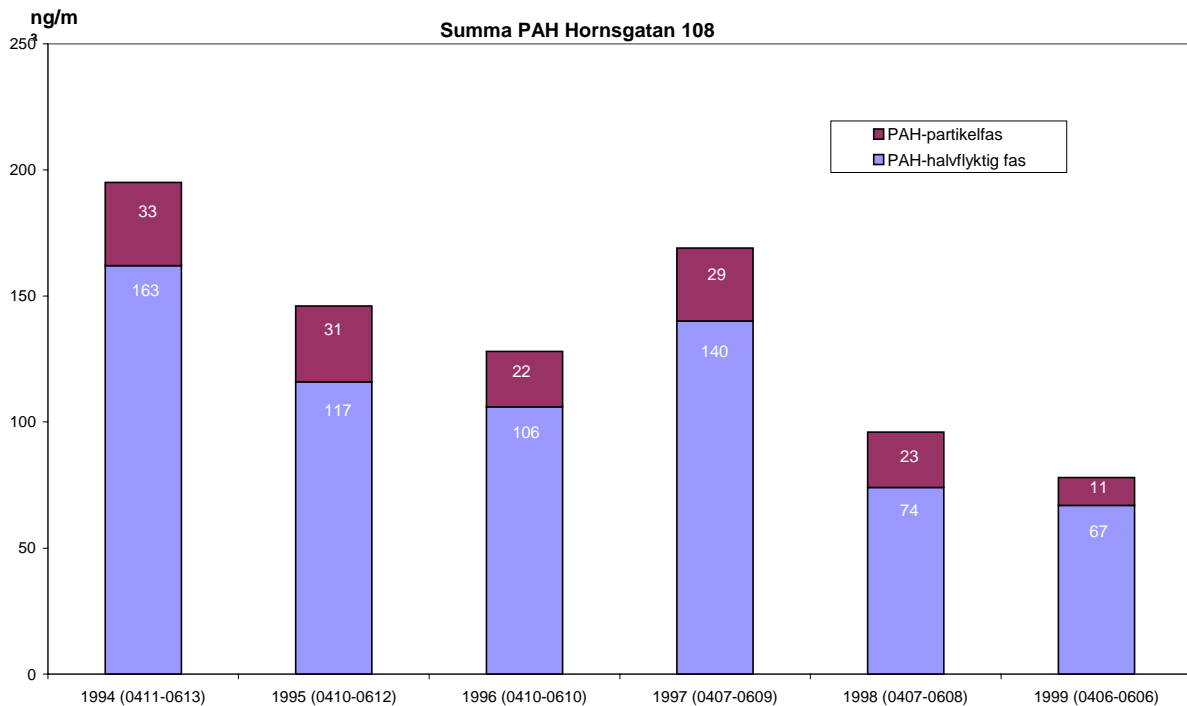


Diagram 11. Summa PAH i partikel- och gasfas vid Hornsgatan 108, 1994 till 1999.

Diagram 12 visar halterna av benz(a)pyren vid Hornsgatan 108 under 1994 till 1999.

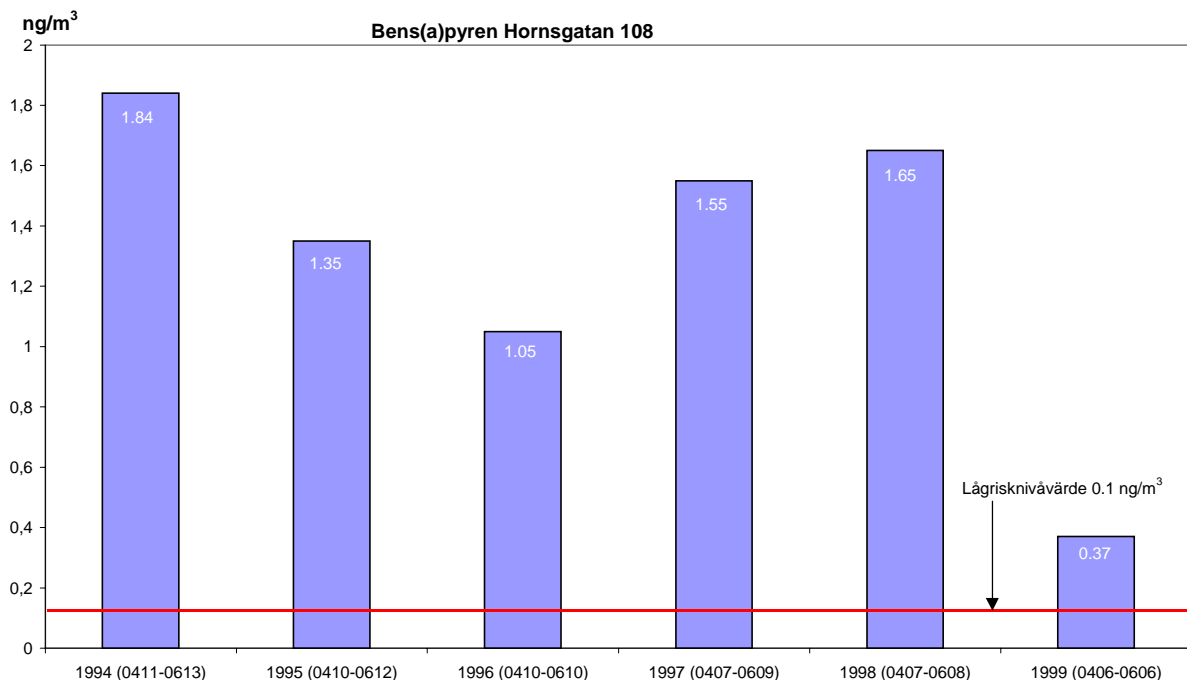


Diagram 12. Bens(a)pyren vid Hornsgatan 108 1994-1999.

Halten av summa PAH under 1999 var den lägsta sedan mätningarna startade 1994. Minskningen är ungefär lika stora i båda faserna. Halten av bens(a)pyren är också den lägsta hittills. Den föreslagna lågrisknivån för bens(a)pyren på 0.1 ng/m^3 överskreds under 1999.

Jämförande mätningar

Jämförande mätningar gjordes både vid Hornsgatan 108 och vid Rosenlundsgatan 60 i taknivå. Vid Rosenlundsgatan 60 belägen ca 400 m sydost om mätplatsen vid Hornsgatan 108 mättes PM₁₀ med TEOM-instrument, PAH med LIB-provtagare och VOC med passiva provtagare. Parallellmätningarna vid Hornsgatan 108 omfattade kväveoxider och kolmonoxid.

Rosenlundsgatan 60, taknivå

PM₁₀

Diagram 13 nedan visar periodmedelvärden av PM₁₀ vid Rosenlundsgatan 60 ,taknivå.

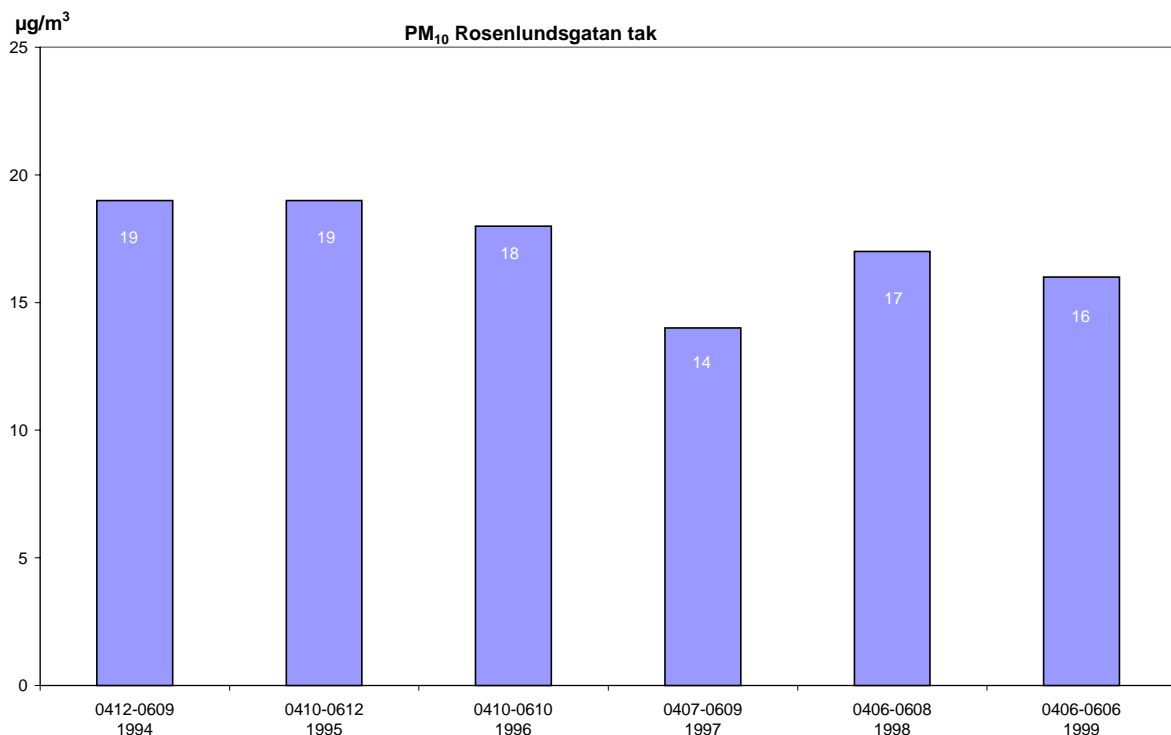


Diagram 13. PM₁₀ Rosenlundsgatan 60, tak. Periodmedelvärden 1994 till 1999

PM₁₀-medelvärdet vid Rosenlundsgatan 60, taknivå, var på ungefär samma nivå under perioden 1999 som under 1998. En svag trend mot minskande halter kan ses under de sex år som mätningarna pågått. Förändringarna vid Rosenlundsgatan 60 mellan 1998 och 1999 skiljer sig jämfört med förändringarna vid Hornsgatan 108 under samma perioder. Vid Hornsgatan 108 ökade halterna med ca 15 % från 1998 till 1999. Renoveringsarbeten av fastigheten Hornsgatan 110 är den troliga förklaringen till ökningen av PM₁₀-halterna vid Hornsgatan.

Bensen och toluen

Mätningen av bensen och toluen vid Rosenlundsgatan 60 gjordes med passiva provtagare och veckoexponering. Halterna framgår i diagram 14 nedan.

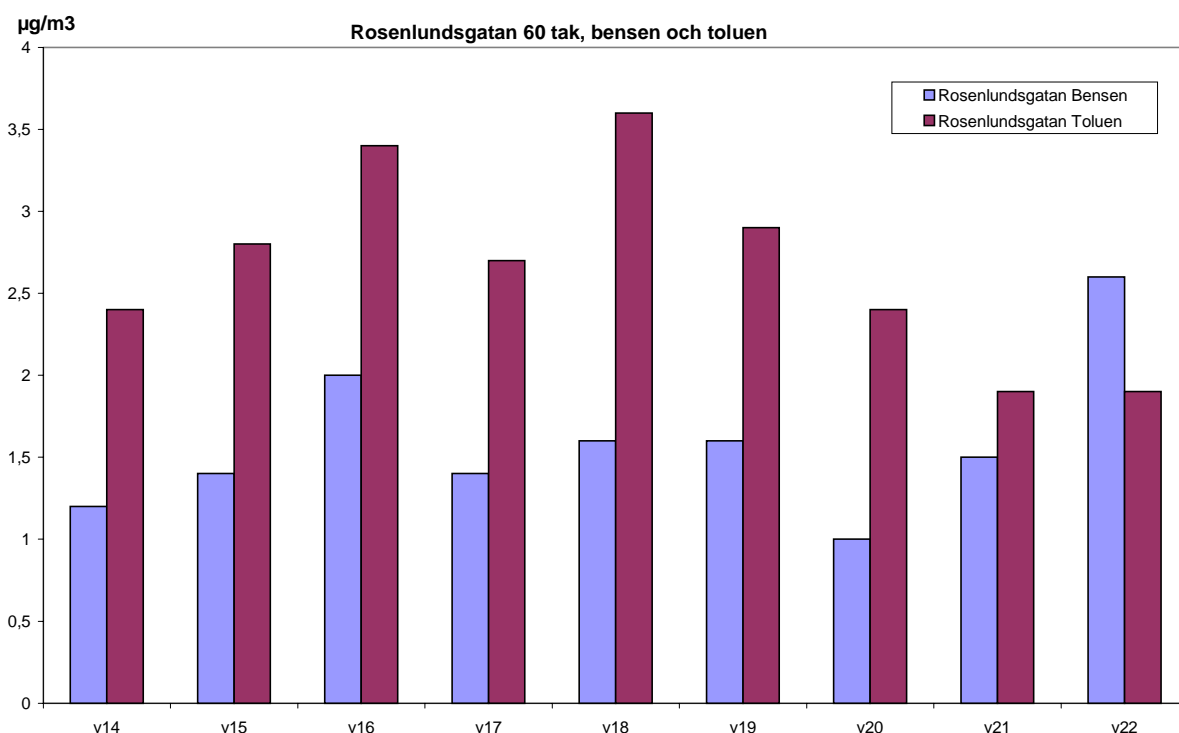


Diagram 14. Bensen och toluen Rosenlundsgatan 60, tak. veckomedelvärden 1999.

Periodmedelvärden av bensen och toluen 1996 till 1999 vid Rosenlundsgatan 60 visas i diagram 15 nedan.

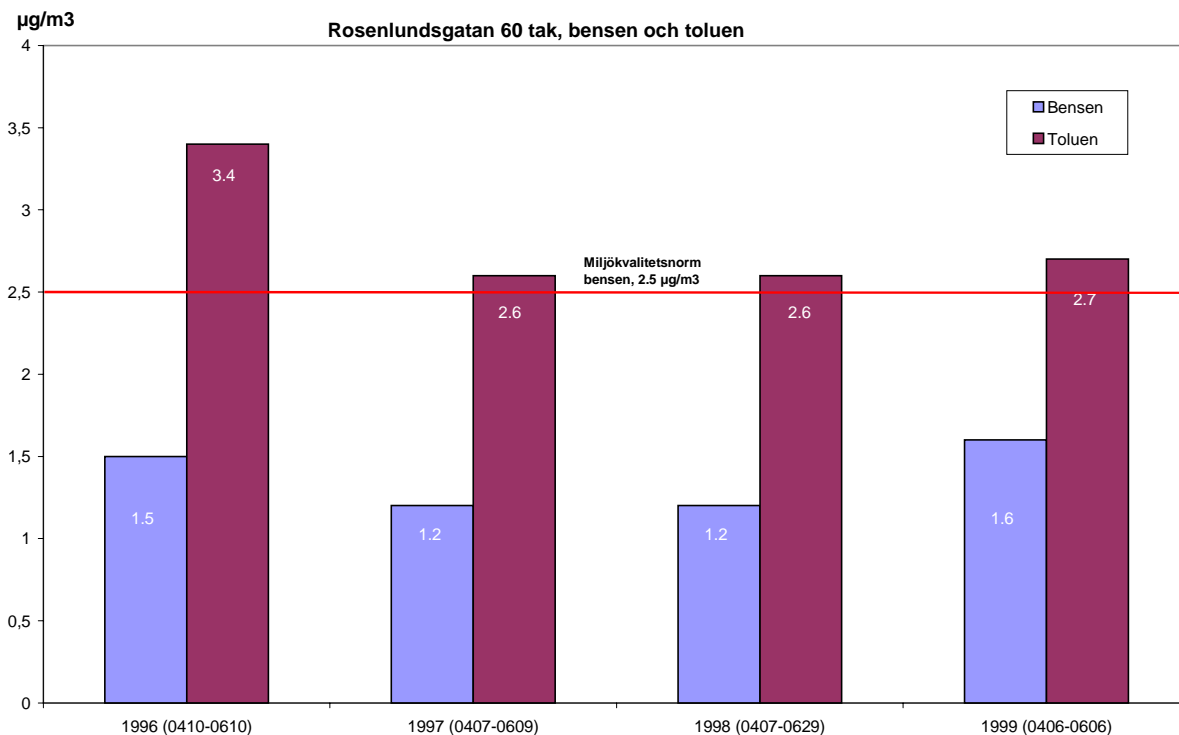


Diagram 15. Bensen och toluen vid Rosenlundsgatan 60, periodmedelvärden 1996-99.

Toluenhalten ovan tak var på ungefär samma nivå under 1999 som under 1997 och 1998 och långtidsriktvärdet klarades med god marginal. Trenden för toluen vid Rosenlundsgatan 60 är

svårbestämd. Bensenhalten under 1999 visar en klar ökning jämfört med de två senaste åren men trenden är svårbestämd.

PAH

Mätning av PAH vid Rosenlundsgatan 60 gjordes med LIB-provtagare under mån-fre. Halterna av summa PAH i gas- och partikelfasen vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60 visas i diagram 16 nedan.

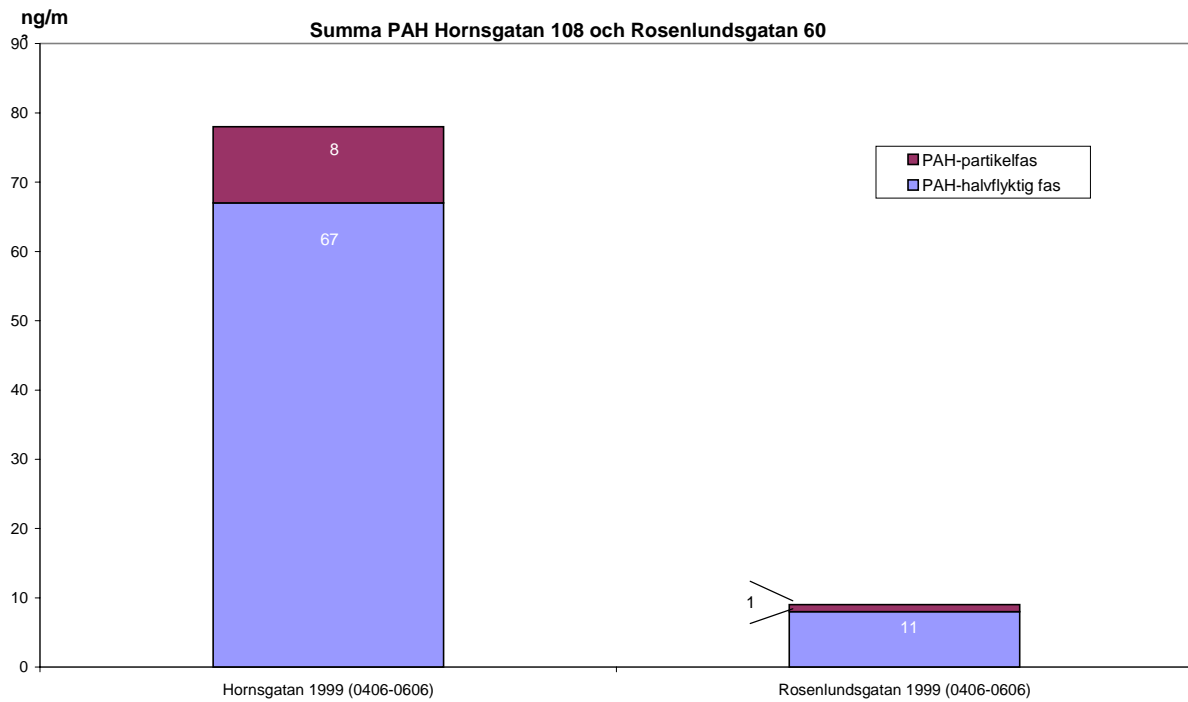


Diagram 16. Summa PAH vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60 under 1999.

Halterna av bens(a)pyren i gas- och partikelfasen vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60 visas i diagram 17 nedan.

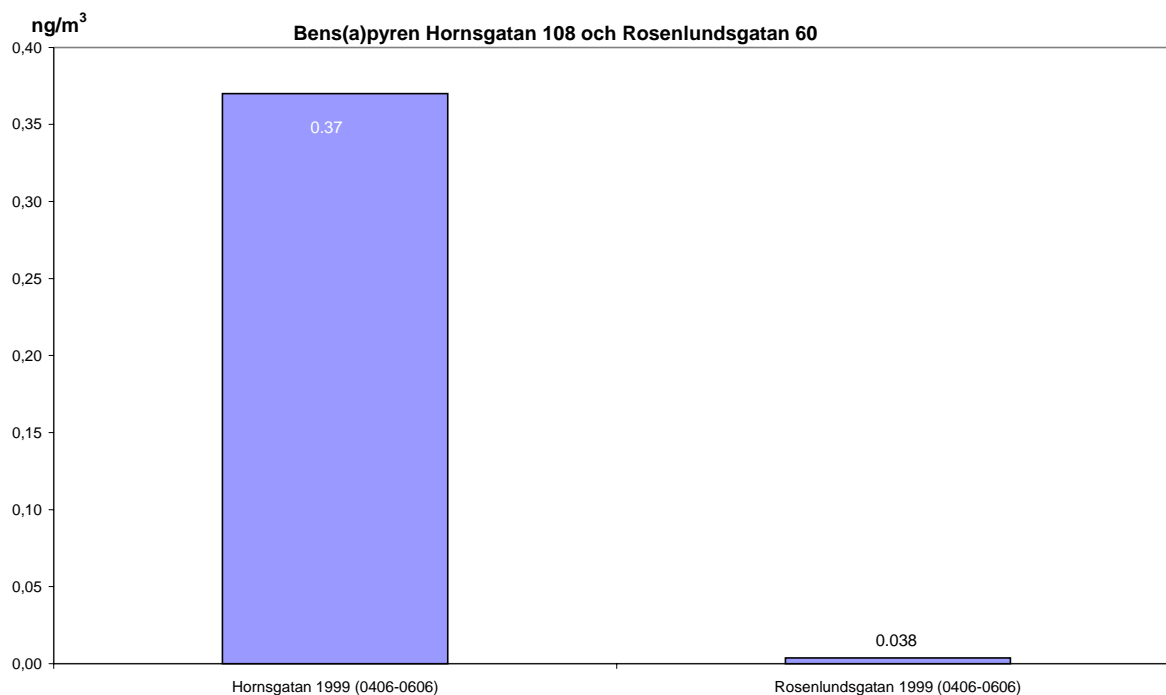


Diagram 17. Bens(a)pyren vid Hornsgatan 108 och Rosenlundsgatan 60 under 1999.

Halterna av bens(a)pyren var 10 ggr högre vid Hornsgatan 108 jämfört med vid taknivå på Rosenlundsgatan 60. Skillnaden är något mindre för summan PAH i partikel- och gasfas vid de båda mätplatserna.

Kväveoxider NO_x , kvävedioxid NO_2 och kolmonoxid CO

Vid Hornsgatan 108 har det under flera år bedrivits kontinuerliga mätningar av NO_x och CO . I diagram 18-20 nedan visas periodmedelvärden av NO_x , NO_2 och CO för 1994 till 1999.

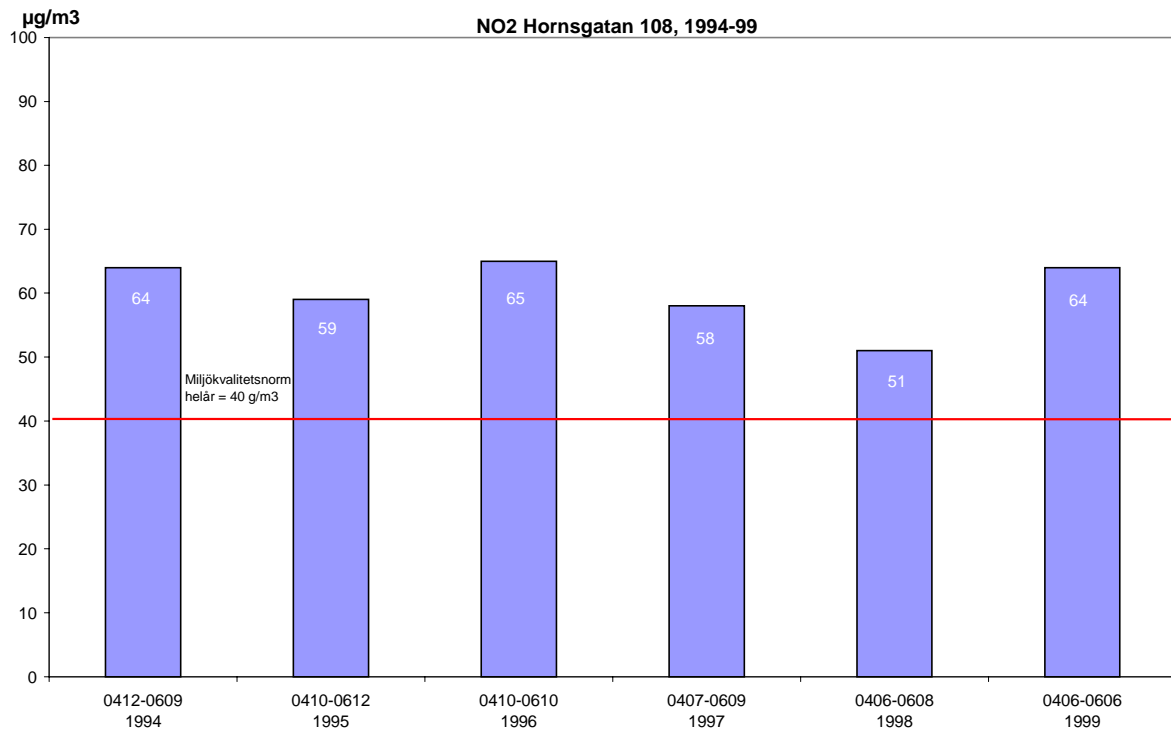


Diagram 18. NO_2 Hornsgatan 108, 3m, 1994-99

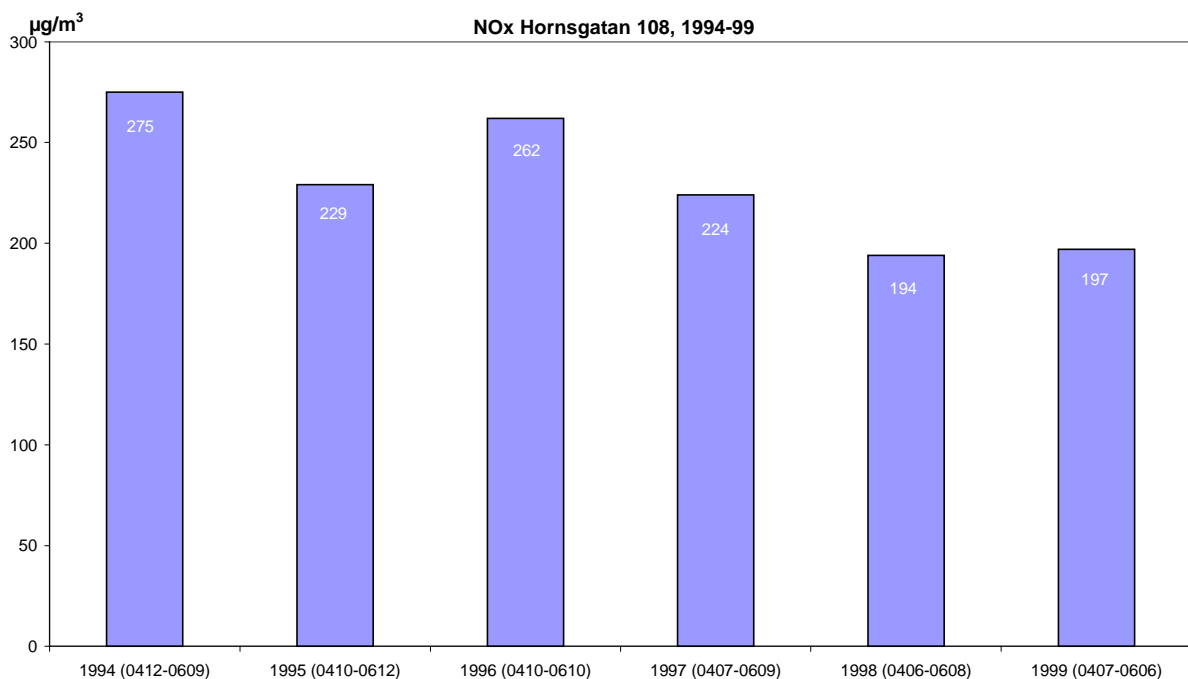


Diagram 19. NO_x Hornsgatan 108, 3m, 1994 till 1999

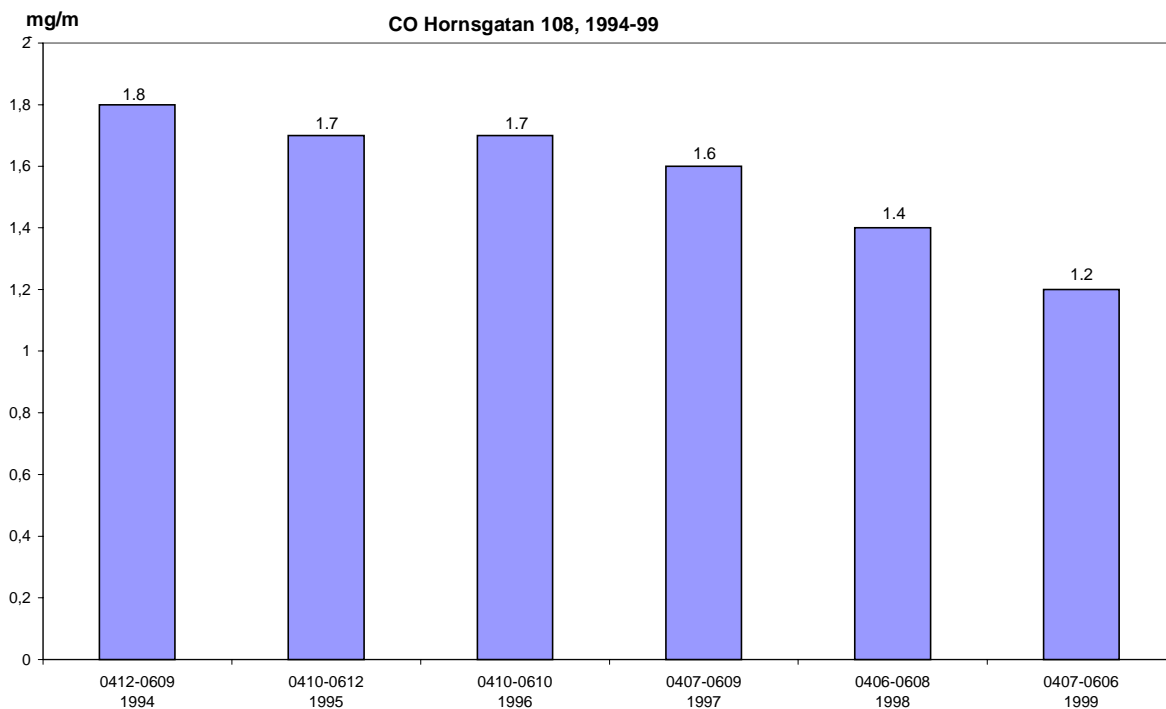


Diagram 20. CO Hornsgatan 108, 3m, 1994 till 1999

Halterna av NO₂ var i nivå med de högsta halterna som uppmäts vid Hornsgatan 108 1994 och 1996 och den minskande trenden under de senaste tre åren bryts. För NO_x och CO är trenden fortsatt minskande halter.