IVL rapport
IVL Svenska Miljöinstitutet AB

Luftkvalitet i tätorter

Foto: Per-Erik Karlsson, IVL, Klas Ancker, IVL, Jan Brandberg, Miljöförvaltningen i Göteborg.

Karin Sjöberg, Karin Persson, Malin Lagerström, IVL
Yngve Brodin, Naturvårdsverket

B 1553
Februari 2004

Organisation/Organization

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
IVL Swedish Environmental Research Institute Ltd.

Adress/address

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 47086
402 58 Göteborg

Telefonnr/Telephone

031-725 62 00

RAPPORTSAMMANFATTNING
Report Summary

Projekttitel/Project title

Anslagsgivare för projektet/Naturvårdsverket
Project sponsor

Naturvårdsverket

Rapportförfattare/author

Karin Sjöberg, Karin Persson och Malin Lagerström, IVL. Yngve Brodin, Naturvårdsverket.

Rapportens titel och undertitel/Title and subtitle of the report

Luftkvalitet i tätorter

Sammanfattning/Summary

Sedan många år tillbaka genomförs mätningar av luftkvaliteten i svenska tätorter. Mätningarna har visat att halterna av alla allvarliga luftföroreningar, utom ozon, minskat kraftigt sedan 1980-talet. Förbättringarna har huvudsakligen berott på minskade utsläpp från vägtrafik, industri och energiproduktion i Sverige och utomlands. Resultaten i denna rapport visar dock att sedan slutet av 1990-talet sker inte längre någon minskning av luftföroreningar i svenska tätorter. Halterna under vintern 2002/2003 var högre än på flera år. Mätningarna vintern 2002/2003 visar att nästan hälften av de svenska tätorterna har en oacceptabel luftkvalitet och riskerar att inte klara miljökvalitetsnormerna för ett eller flera ämnen. Det är framför allt normerna för partiklar och kvävedioxid som är svårast att nå till den tid respektive norm ska vara uppnådd. Även halten av VOC (här i form av bensen) kan bli svår att nå för flera kommuner. För ozon finns ännu ingen norm, men halterna i många tätorter överskrider det svenska miljömålet för år 2010. Det är med andra ord de fem luftföroreningarna ozon, partiklar, kvävedioxid, VOC och PAH (polycykliska aromatiska kolväten) som orsakar betydande problem för luftkvaliteten i svenska städer, medan problemen med kolmonoxid, svaveldioxid och tungmetaller numera på de flesta håll är små.

Nyckelord samt ev. anknytning till geografiskt område eller näringsgren /Keywords

Luftkvalitet, tätort, kvävedioxid, svaveldioxid, VOC, bensen, sot, PM_{10}, kolmonoxid, miljökvalitetsnorm, trend, Urbanmätnätet

Bibliografiska uppgifter/Bibliographic data

IVL Rapport/report B 1553

Beställningsadress för rapporten/Ordering address

Hemsida: www.ivl.se, e-post: publikationsservice@ivl.se, fax: 08-598 563 90 eller via IVL, Box 21060, 100 31 Stockholm.

Sammanfattning

Luften i svenska tätorter har förbättrats betydligt under de senaste årtiondena tack vare minskade utsläpp från trafiken, industrin och hushållen. Men situationen är långt ifrån bra, och de senaste åren har inga ytterligare förbättringar skett. Luftföroreningarna bedöms bidra till fler än tusen dödsfall per år i Sverige.

Sedan många år tillbaka genomförs mätningar av luftkvaliteten svenska tätorter. Mätningarna har visat att halterna av alla allvarliga luftföroreningar, utom ozon, minskat kraftigt sedan 1980-talet. Förbättringarna har huvudsakligen berott på minskade utsläpp från vägtrafiken genom införandet av katalysatorer och renare bränslen, samt minskade utsläpp från industri och energiproduktion i Sverige och utomlands.

Resultaten i denna rapport visar dock att sedan slutet av 1990-talet sker inte längre någon minskning av luftföroreningshalterna i svenska tätorter. Halterna under vintern 2002/2003 var högre än på flera år. Informationen bygger på mätningar som gjorts av ett fyrtiotal kommuner och samlats inom det så kallade URBAN-mätnätet, för vilket IVL Svenska Miljöinstitutet ansvarar, samt på information från ett tiotal kommuner som mäter i egen regi. Variationer i klimatet spelar troligen en betydande roll för ökningen vintern 2002/2003, men det är också troligt att den ständigt ökande trafiken tagit bort en del av de miljövinster som åstadkommits genom bättre avgasrening och renare bensin och diesel.

Mätningarna vintern 2002/2003 visar att nästan hälften av de svenska tätorterna har en oacceptabel luftkvalitet och riskerar att inte klara miljökvalitetsnormerna för ett eller flera ämnen. Det är framför allt normerna för partiklar och kvävedioxid som är svårast att nå till den tid respektive norm skall vara uppfylld. Umeå, Uppsala, Stockholm, Göteborg, Landskrona och Helsingborg har rapporterat att man inte klarar normerna för partiklar och/eller kvävedioxid, och fler kommuner över hela Sverige lär få samma problem. Även normen för bensen (som är ett lättflyktigt organiskt kolväte, VOC) kan bli svår att nå för flera kommuner. Förra vintern kan åtminstone en femtedel av tätorterna ha haft halter av bensen som överskred normen för år 2010. För ozon finns ännu ingen norm, men halterna i många tätorter överskrider det svenska miljömålet för år 2010. Det är med andra ord de fem luftföroreningarna ozon, partiklar, kvävedioxid, VOC och PAH (polycykliska aromatiska kolväten) som orsakar betydande problem för luftkvaliteten i svenska städer, medan problemen med kolmonoxid, svaveldioxid och tungmetaller på de flesta håll numera är små.

Luftföroreningar utomhus ger upphov till en rad negativa effekter på vår hälsa och bedöms bidra till fler än tusen dödsfall per år i Sverige. Cancer, hjärt- och kärlsjukdomar, besvär för allergiker och astmatiker är några av de hälsoproblem som vanligen nämns i samband med luftföroreningar i tätorter. Dessutom påverkar de både natur- och kulturmiljön genom att bidra

till försurning, övergödning och skador på skördar samt ökad rostbildning och andra skador på historiska minnesmärken.

Luftföroreningarna kommer från ett stort antal källor, varav utsläpp från vägtrafik är den största källan till dålig luftkvalitet i tätorter. I många tätorter spelar också utsläpp från vedeldning och sjöfart en viktig roll. I Sverige finns det flera förslag på hur vi ska komma till rätta med luftproblemen. Bland annat har länsstyrelserna i Stockholm och Västra Götaland tagit fram åtgärdsplaner för tätortsluft, där förslagen till åtgärder främst fokuserar på vägtrafiken.

Nationellt arbete och det europeiska samarbetet har varit av stor vikt för den trots allt positiva utvecklingen av luftkvaliteten i svenska och europeiska tätorter som helhet under de senaste tjugofem åren. Även lokala åtgärder har haft avgörande betydelse. Men för att inte tappa fart i arbetet behövs ytterligare åtgärder, inte minst för trafiken, för att i tid kunna nå målen i form av miljökvalitetsnormer, svenska miljömål och EU:s gräns- och målvärden för luftkvalitet.

Summary

Air quality in Swedish cities has improved considerably over the last decades as a result of reduced emissions from traffic, industrial activity and households. The situation is however far from acceptable, and no further improvement is seen during recent years. Urban air pollution is considered to contribute to the death of more than a thousand people in Sweden each year.

Measurements of air quality in Swedish cities are carried out since many years. The measurements have shown that concentrations of all serious air pollutants but ozone have decreased stongly since the 1980s. The improvement is attributed to reduced emissions from motor traffic by means of catalytic converters and cleaner fuels as well as decreased emissions from industrial activity and energy production in Sweden and neighbouring countries.

The present report does however show no further downward trend for concentrations of air pollutants in Swedish cities since the late 1990s, and the concentrations of the winter 2002/2003 were higher than several previous winters. This information is gained from measurements done by around forty municipalities and gathered within the so called URBAN-measurement-net managed by the IVL Swedish Environmental Research Institute, and additional information from around ten municipalities which perform own measurements. Climatic variability may play an important role for the increase seen in the winter of 2002/2003, but it is also probable that continuously increasing traffic have counteracted some of the ameliorative environmental effects of improved exhaust emission control and cleaner petrol and diesel fuels.

Measurements of the winter 2002/2003 show that air quality conditions are unacceptable in perhaps half of the Swedish cities, and that they run the risk of not being able to attain environmental quality standards for one or more substances. The standards for particulate matter and nitrogen dioxide are those most difficult to manage within the time limits set. The municipalities of Umeå, Uppsala, Stockholm, Gothenburg, Landskrona and Helsingborg have reported that they will not attain the standards for particulate matter and/or nitrogen dioxide in due time. Other municipilaties all over Sweden are expected to provide similar information. Also the standards for concentrations of benzene (a volatile organic compound, VOC) may be hard to tackle for several municipalities. At least one fifth of the muncipalities may have had air concentrations of benzene during the winter of 2002/2003 that would not meet the requirements of the environment quality standard for 2010. No standard is so far available for ozone, but concentrations in several municipalities exceed the Swedish environmental objective of 2010. In conclusion, ozone, particulate matter, nitrogen dioxide, VOCs and PAHs (polycyclic aromatic hydrocarbons) are those causing considerable air quality problems in Swedish cities, whereas the air quality problems caused by carbon monoxide, sulphur dioxide och heavy metals are minor in most cities nowadays.

Outdoor air pollution causes a number of harmful effects on human health, and is considered to contribute to the death of more than a thousand people in Sweden each year. Cancer, cardio-vascular diseases, nuisance for allergy- and asthma sufferer are some of the health problems commonly mentioned in connection with air pollution of cities. They furthemore affect nature and cultural heritage resulting in acidification, eutrophication, increased corrosion, damage to crops and historical monuments.

Several sources contribute to bad air quality. Emissions from motor traffic are the major source of bad air quality of cities. Also emissions from wood burning and shipping are important in several Swedish cities. Sweden has several proposals and plans to counteract poor air quality. Two examples are the county administrative boards of Stockholm and Västra Götaland which have developed action plans for urban air quality focused on motor traffic.

National activities and European co-operation have been of great importance for the nevertheless propitious development of air quality in Swedish and European cities as a whole over the last twenty-five years. Also local activities have been crucial. However, further steps not least for traffic are necessary in order to attain the objectives expressed as Swedish environmental quality standards, Swedish environmental objectives, and the limit and target values of the European Community concerning air quality.

Ordförklaringar och förkortningar

CLRTAP FN:s konvention för långväga transport av gränsöverskridande luftföreningar (*Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution - CLRTAP*), inom vilken bland annat överenskommelser mellan de europeiska länderna om att minska utsläpp av luftföroreningar som svaveldioxid, kvävedioxid, ammoniak, tungmetaller, organiska miljögifter (som bland annat polyaromatiska kolväten) och lättflyktiga organiska ämnen ingår.

Datavärdskap Datavärdskap för nationella miljödata har inrättats av Naturvårdsverket och omfattar insamling, lagring och spridning av kvalitetssäkrade data, i detta fall luftkvalitetsdata. Sedan år 2001 är IVL Svenska Miljöinstitutet datavärd för luftkvalitetsdata i svenska tätorter.

EMEP *European Monitoring and Evaluation Program - EMEP* är ett europeiskt samarbetsprojekt inom CLRTAP. Inom EMEP beräknas halterna av luftföroreningar, samt deras belastning på ekosystemet, baserat på utsläppsdata från länderna i Europa. Resultaten valideras med hjälp av mätningar vid ett hundratal platser i ”ren” bakgrundsluft.

Gaturum Området i och nära en gata. Mätstationer som placeras i gaturum skall ge en uppfattning om halter av luftföroreningar för en viss sträcka av gatan. Ofta läggs mätstationer vid en gata som bedöms ha de högsta halterna av luftföroreningar i tätorten.

IVL IVL Svenska Miljöinstitutet AB är ett forskningsinstitut ägt av staten och näringslivet tillsammans som bedriver forsknings- och uppdragsverksamhet inom hela miljöområdet.

ITM Institutet för Tillämpad Miljöforskning vid Stockholms Universitet.

MKN **Miljökvalitetsnorm**, ett rättsligt styrmedel i svensk lagstiftning som infördes i samband med att miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999, se vidare Bilaga 2.

Miljömål Sverige har 15 nationella miljökvalitetsmål, varav ett är inom området ”Frisk luft”. Inom detta område finns även miljömål för merparten av alla luftföroreningar som har miljökvalitetsnormer (MKN).

NO_2 Kvävedioxid

O_3 Ozon

PAH Polycykliska aromatiska kolväten (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons). Ingår i begreppet organiska miljögifter.

Pb Bly

PM_{10} Partiklar med en aerodynamisk diameter < 10 μm

SCB Statistiska centralbyrån

SO_2 Svaveldioxid

µg/m^3 Mikrogram per kubikmeter luft (10^{-6} g/m^3)

Urban bakgrund Mätstation som placerats i urban bakgrund skall ge en generell uppfattning om luftkvaliteten för hela eller en större del av tätorten. Mätstationen placeras därför en bit ifrån kända källor som släpper ut luftföroreningar. Data från en station för urban bakgrund ger en fingervisning om medelbelastningen av luftföroreningar i tätorten.

URBAN-mätnätet Samarbetsprojekt mellan kommuner och IVL för mätning av luftföroreningar (se vidare i kapitel 4).

VOC Lättflyktiga organiska ämnen (Volatile Organic Compounds).

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte 8
2 Miljöeffekter och orsaker 10
3 Miljökvalitetsnormer, EU-gränsvärden och miljömål 13
4 Metoder 16
5 Aktuell situation 17
5.1 Kolmonoxid (CO) 18
5.2 Kvävedioxid (NO_2) 18
5.3 Svaveldioxid (SO_2) 21
5.4 Ozon (O_3) 22
5.5 Partiklar 23
5.6 Tungmetaller 25
5.7 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) 26
5.8 Lättflyktiga organiska ämnen (VOC) 27
6 Trender 29
7 Åtgärder och nyheter 34
7.1 Åtgärder mot utsläpp 34
7.2 Nya krav och hjälp för kommunerna 36
8 Litteratur 38

Bilaga 1: Mätningar av luftkvalitet de senaste fem åren 40
Bilaga 2: Miljökvalitetsnormer 49
Bilaga 3: Stationsinformation 51
Bilaga 4: Statistiksammanställning 55
Bilaga 5: Miljöindex 70

1 Bakgrund och syfte

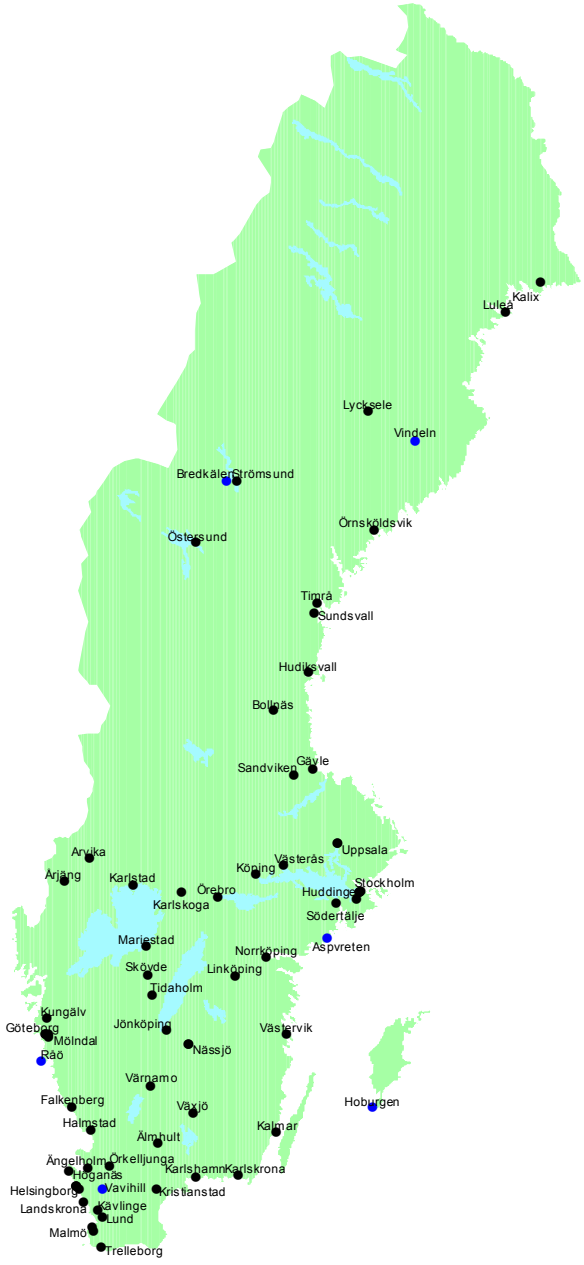
Luften i svenska tätorter har förbättrats betydligt under de senaste årtiondena tack vare minskade utsläpp från trafiken, industrin och hushållen. Idag har vi en luftkvalitet som tillhör den bästa i Europa. Därmed inte sagt att situationen är bra. Hälsoproblem och dödsfall, som till betydande del orsakas av luftföroreningar som partiklar, ozon och polycykliska aromatiska kolväten, är fortfarande vanliga i Sverige.

Sedan många år tillbaka görs årligen en sammanställning av luftkvaliteten i svenska tätorter. Sammanställningen hjälper svenska myndigheter och kommuner att få en översikt över hur luftkvaliteten förändras över tiden och ger underlag för vilka åtgärder som bör genomföras för att komma tillrätta med utsläppen av luftföroreningar i Sverige. Denna rapport har till syfte att ge information om den aktuella situationen för de luftföroreningar som är allvarligast för människors hälsa samt natur- och kulturmiljön. De flesta av dessa luftföroreningar har eller kommer troligen att få så kallade miljökvalitetsnormer, vilka anger halter av luftföroreningar som inte får överskridas då de kan ge allvarliga effekter på människor och natur.

Mätningar av luftkvaliteten i tätorter sker årligen i ett 50-tal av landets 290 kommuner. I de större tätorterna sker mätningar kontinuerligt, ibland på flera olika platser. Mindre orter genomför ofta mätningar under vissa år eller delar av året. I Figur 1.1 visas en karta med de tätorter där mätningar skett främst inom det så kallade URBAN-mätnätet under vintern 2002/2003. Kartan visar även de platser där mätningar av luftkvalitet på landsbygd görs inom ett europeiskt nätverk för att internationellt följa förändringar av luftkvalitet och nedfall av föroreningar. En lista med tätorter som utfört mätningar under de senaste fem åren finns i Bilaga 1.

Denna rapport riktar sig främst till kommuner och myndigheter som ansvarar för övervakning och uppföljning av luftkvalitet i tätorter. Informationen skall även kunna användas av en bredare allmänhet med intresse för miljö- och hälsofrågor. Vidare kan materialet användas i undervisningssyfte.

Tidigare gavs luftkvalitetsrapporterna ut i Statistiska Centralbyråns (SCB) serie Statistiska meddelanden. I samband med att Naturvårdsverket år 2001 inrättade ett datavärdskap för dessa data flyttades ansvaret för rapporteringen över till IVL Svenska Miljöinstitutet, som idag också fungerar som datavärd. Denna rapport är den andra årsredovisningen som sammanställts av datavärden i samarbete med Naturvårdsverket. Rapporten brukar röna ett stort massmedialt intresse då den ger allmänheten möjlighet att sätta sig in i problematiken kring luftföroreningar och dess effekter på människa och miljö.



Figur 1.1 Orter där mätningar av luftkvalitet genomförts vinterhalvåret 2002/2003.

- tätortsmätningar
- bakgrundsmätningar inom EMEP (Europeiskt samarbetsprojekt inom ramen för konventionen om långväga transporter av gränsöverskridande luftföroreningar

2 Miljöeffekter och orsaker

Figur 2.1 Bilismen är den största källan till luftproblemen i svenska tätorter. Foto: Magnus Ekström, IVL.

Luftföroreningar utomhus ger upphov till en rad negativa effekter på vår hälsa. De kan orsaka hjärt- och kärlsjukdomar, cancer, allergier, astma samt andra andningsproblem och lungsjukdomar. Störst problem med dålig utomhusluft har de människor som redan lider av dessa problem. Ämnenas negativa effekter på människors hälsa, och andra oönskade miljöeffekter, sammanfattas kortfattat i tabell 2.1. Luftföroreningar är en viktig orsak till att tusentals personer i Sverige måste uppsöka sjukhus varje år, och att många får kroniska hälsoproblem. Cancer tillhör en av de allvarligaste effekterna. Halterna av luftföroreningar är fortfarande så höga i Sverige att de orsakar en för tidig död för fler än tusen personer varje år. Vissa luftföroreningar, till exempel partiklar, kvävedioxid och ozon, påverkar andningsorganen och kan därmed öka mottagligheten för luftvägsinfektioner. Andra ämnen, som till exempel bly, kolmonoxid och kolväten, kan tas upp i andningsvägarna, lösas i blodet och sedan transporteras till andra organ där de kan ge skadeverkningar.

Luftföroreningarna orsakar även stora skador på natur- och kulturmiljön. Utsläpp till luft av svavel- och kväveföreningar orsakar försurning i sjöar och vattendrag, samt förändrar markkemin, vilket i värsta fall kan leda till skogsdöd och andra oönskade effekter på flora och fauna. Kväveföreningar ger även upphov till övergödning av mark och vatten. I marken gör kvävet att vissa växter och djur gynnas framför andra, vilket kan medföra oönskade förändringar av den biologiska mångfalden. I sjöar och vattendrag kan övergödningen orsaka syrebrist och bottendöd, vilket påverkar de växter och djur som lever där. Dessutom bidrar kväveoxiderna till bildning av marknära ozon, vilket påverkar växter negativt genom att både fotosyntesen och tillväxten minskar och växterna åldras i förtid. Även polycykliska aromatiska kolväten, lättflyktiga organiska ämnen och tungmetaller har kända skadeeffekter på naturmiljön.

Rostbildning och nedbrytning (korrosion) av material till följd av förekomsten av luftföroreningar drabbar både historiska minnesmärken och moderna konstruktioner. Exempel på detta finns bland annat i Aten, Grekland, där luftföroreningarna orsakat betydande skador på gamla antika statyer och byggnader. Det har länge varit känt att försurande luftföroreningar, främst svaveldioxid, påskyndar korrosion av de flesta material. Olika material påverkas olika mycket. Papper, plaster, gummi och textilier är speciellt känsliga för ozon, medan metaller och stenmaterial främst påverkas av svaveldioxid.

Luftföroreningarna kommer från ett stort antal källor. Det är utsläpp från fordonsmotorer som ger de största problemen i svenska tätorter. Även utsläpp från industrin och uppvärmning av bostäder är stora källor till flera av de vanligaste luftföroreningarna (se tabell 2.1). Trafiken orsakar problem inte bara genom utsläpp från avgasröret. Uppvirvling av damm och slitage både från vägbeläggning och däck ger upphov till hälsofarliga partiklar innehållande bland annat polycykliska aromatiska kolväten. Bilars bromsbelägg kan orsaka utsläpp av tungmetaller, och tankning utsläpp av lättflyktiga organiska ämnen. Dessutom är småskalig vedeldning i kaminer och öppna spisar i många tätorter en viktig källa för utsläpp av partiklar och organiska ämnen. Även hushållens användande av hushållsprodukter orsakar betydande utsläpp av flyktiga organiska ämnen.

Tabell 2.1 Luftföroreningar och deras hälso- och miljöeffekter i dagens Sverige uppdelade i åtta ämnesgrupper. Märk att ämnen som främst orsakar skador på andra sätt än via luften inte är med, till exempel dioxiner, bekämpningsmedel och bromerade flamskyddsmedel som huvudsakligen skadar via födan eller vatten. Buller, radon, vibrationer och lukt ingår inte heller i begreppet luftföroreningar.

Ämnesgrupp	Effekter på hälsa	Effekter på naturmiljö och material	Källor till luftutsläpp
Kolmonoxid (CO)	Skador på hjärta och hjärna samt eventuellt även foster-utveckling. Vid mycket höga halter försämras blodets förmå-ga att transportera syre till kroppens vävnader. Troligen inget större problem i Sverige idag.	Förmodligen av mindre omfattning.	Främst avgaser från fordonstrafik, men också annan förbränning från industrin.
Kvävedioxid (NO_2)	Påverkan på lungfunktionen. Orsakar/förvärrar allergi, astma och huvudvärk. Kan förvärra hjärtsjukdomar. I starkt trafikerade miljöer i Sverige överskrider halterna miljömålen.	Övergödning av hav, sjöar, vattendrag och mark. Bidrar till försurning av mark och vatten, samt indirekta skador genom att orsaka bildning av ozon (se under ozon). Rost-bildning och nedbrytning av kulturföremål.	Främst bilavgaser. Betydande utsläpp även från arbetsmaskiner, uppvärmning, industrier och energiproduktion.
Svaveldioxid (SO_2)	Ökad risk för bronkit och andra luftvägssjukdomar. Troligen liten effekt på hälsan i Sverige.	Försurning av sjöar, vatten-drag och skogsmark. Rost-bildning och nedbrytning av kulturföremål.	Uppvärmning, energiproduktion, utsläpp från industrin, sjöfart.
Ozon (O_3)	Påverkan på lungfunktionen. Orsakar eller förvärrar astma, andra lungsjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar. Bedöms bidra till fler än 1000 dödsfall per år i Sverige	Skördeförluster och troligen skador på träd och andra växter. Nedbrytning av material som papper, plast, gummi och textilier.	Sekundär luftföro-rening som bildas utifrån kväveoxider och flyktiga organiska ämnen.
Partiklar (PM)	Förvärrar eller orsakar hjärt- och kärlsjukdomar, astma, allergi, lungsjukdomar och cancer Bedöms bidra till hundratals dödsfall årligen i Sverige.	Föga känt, men förvärrar och orsakar förmodligen även sjukdomar hos djur. Partiklar kan innehålla metallföreningar som kan påskynda korrosion av metaller.	Främst vägtrafik. Bety-dande utsläpp även från arbetsmaskiner, uppvärmning, industri-er och energiproduk-tion. Naturliga källor är damm och havssalt.
Tungmetaller	Förvärrar eller orsakar nervsjuk-domar och bidrar till minskad reproduktionsförmåga. Troligen inget större problem i Sverige idag.	Skador på djur och växter.	Främst industrin, men även bilism och för-bränning av avfall och olja för energibehov.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	Bidrar till cancer, till exempel lung- och hudcancer. Kan bidra till att försämra immunförsvaret hos människor. Bidrar sannolikt till några extra cancerfall per år i Sverige.	Föga känt, men kan vara betydande.	Främst bilavgaser och uppvärmning, särskilt vedeldning. Andra viktiga källor är arbetsmaskiner och industrier.
Lättflyktiga organiska ämnen (VOC)	Bidrar till cancer, bland annat leukemi. Kan förvärra nervsjukdomar och allergi, samt ge genetiska missbildningar hos foster. Bidrar sannolikt till några extra cancerfall per år i Sverige.	Cancer och andra sjukdomar hos växter och djur, samt indirekta skador genom att VOC orsakar bildning av ozon (se under ozon).	Främst bilavgaser. Vedeldning, utsläpp från industrier, arbets-maskiner och använd-ning av hushållspro-dukter är också viktiga källor.

3 Miljökvalitetsnormer, EU-gränsvärden och miljömål

För att åstadkomma en god luftkvalitet i Sverige finns miljökvalitetsnormer till hjälp. Normerna anger vilka halter av olika luftföroreningar som inte får överskridas, främst med tanke på människors hälsa men i vissa fall även naturmiljön. Miljökvalitetsnormerna är främst ett redskap för kommunerna vid mätningar av luftkvaliteten, då miljösituationen i kommunen bedöms. Normerna ingår i den svenska miljölagstiftningen (Miljöbalken) och kan innebära att kommunerna måste ta fram ett åtgärdsprogram för att nå under de halter som motsvarar miljökvalitetsnormerna.

Miljökvalitetsnormer är också ett sätt att införa EU:s gränsvärden i den svenska lagstiftningen. Tanken med normerna har varit att de skall sättas enbart med hänsyn till halter som inte får överskridas för att undvika negativa effekter på människors hälsa och miljön. Men i praktiken har normerna närmat sig EU:s gränsvärden, som också tar hänsyn till ekonomiska och tekniska möjligheter att nå bra luftkvalitet samt sociala aspekter. Den svenska miljöbalken har nyligen ändrats så att det finns möjlighet att föreskriva att nya miljökvalitetsnormer *bör* uppnås till skillnad från de befintliga normerna som *skall* uppnås.

Kommunerna är skyldiga att mäta eller på annat lämpligt sätt bedöma om miljökvalitetsnormer överskrids inom kommunen. Om så är fallet eller om det finns risk för överskridande skall kommunen informera Naturvårdsverket (se vidare i Kapitel 7). Naturvårdsverket och Vägverket är skyldiga att ge kommuner information och rådgivning om tillståndet i miljön, om hälso- och miljöeffekter samt om olika mätmetoder och åtgärder. Naturvårdsverket ansvarar för rapportering till regeringen, EU och andra internationella organ.

I Tabell 3.1 redovisas miljökvalitetsnormer för sex av de åtta grupper av luftföroreningar som kan medföra problem för luftkvaliteten i svenska tätorter, nämligen kvävedioxid, svaveldioxid, tungmetaller (bly), partiklar (PM_{10}), kolmonoxid och lättflyktiga organiska ämnen (i form av bensen). Även för de två återstående grupperna, ozon och polycykliska aromatiska kolväten, torde det bli aktuellt med miljökvalitetsnormer inom några få år. Ett förslag till ny förordning om miljökvalitetsnormer som innefattar ozon håller på att tas fram av Miljödepartementet. Inom EU pågår förhandlingar om ett nytt direktiv för polycykliska aromatiska kolväten (i form av benso(a)pyren) och tungmetallerna kvicksilver (Hg), arsenik (As), kadmium (Cd) och nickel (Ni). Det kan innebära gränsvärden åtminstone för halter i luft av benso(a)pyren. Det kan om några år även bli aktuellt med ett nytt gränsvärde för partiklar med en storlek mindre än 2,5 μm ($PM_{2,5}$). Brukligt är att gränsvärden i EU-direktiv för luftkvalitet omformas till miljökvalitetsnormer i Sverige. Om det kommer normer för polycykliska aromatiska kolväten, tungmetaller och $PM_{2,5}$-partiklar är det troligt att normerna inte behöver uppnås förrän tidigast år 2010.

Sverige har tillåtelse att ha strängare krav i sina miljökvalitetsnormer än EU:s gränsvärden, och så har skett för kvävedioxid och svaveldioxid.

För att kunna styra utvecklingen på längre sikt har Sverige också miljömål för alla luftföroreningar som har miljökvalitetsnormer, utom kolmonoxid. Som framgår av Tabell 3.1 skall miljömålet för svavel uppnås år 2005, men för andra ämnen gäller år 2010 eller 2020. För ozon (som 8-timmarsmedelvärde) har Sverige samma mål för år 2010 som EU. Miljömålen avser oftast lägre halter än miljökvalitetsnormerna. Detta för att normerna ses som styrmedel för att uppnå miljömålen. Miljömål inom EU eller Sverige är till skillnad från miljökvalitetsnormerna inte kopplade till lagstiftningen och innebär inte heller tydliga krav på att kommunerna skall mäta och ta fram åtgärdsplaner.

Ytterligare information om miljökvalitetsnormerna finns på www.naturvardsverket.se/dokument/lagar/kvalnorm/mkn.html och i Bilaga 2.

Tabell 3.1 Miljökvalitetsnormer och miljömål för luftföroreningar.

Ämnesgrupp	Miljökvalitets-norm år 2002	Halt som ej får överskridas (år då miljökvalitetsnorm skall nås)	Svenskt miljömål (år då målet skall nås)	EU-g = EU gränsvärde EU-m = EU miljömål
Kolmonoxid (CO) Dygn [1)]	16 000 µg/m^3	10 000 µg/m^3 (2005)		EU-g samma.
Kvävedioxider (NO_2 och NO_X) Timme (NO_2) [2)]	108 µg/m^3	90 µg/m^3 (2006)	100 µg/m^3 (2010) (ändring föreslagen)	EU-g 200 µg/m^3 (2010).
Dygn (NO_2) [3)]	72 µg/m^3	60 µg/m^3 (2006)		EU-g saknas.
År (NO_2)	48 µg/m^3	40 µg/m^3 (2006)		EU-g samma.
År (NO_X)	30 µg/m^3	30 µg/m^3 (2001)	20 µg/m^3 (2010)	Gäller vegetation, EU-g samma.
Svaveldioxid (SO_2) Timme [2)]	200 µg/m^3	200 µg/m^3 (2001)		EU-g 350 µg/m^3 (2005).
Dygn [3)]	100 µg/m^3	100 µg/m^3 (2001)		EU-g 125 µg/m^3 (2005).
År	20 µg/m^3	20 µg/m^3 (2001)	5 µg/m^3 (2005)	Gäller ekosystem.
Ozon (O_3) Timme			80 µg/m^3 (2020)	
8-timmarsmedel			120 µg/m^3 (2010) 70 µg/m^3 (2020)	EU-m 120 µg/m^3 (2010)[6)].
Sommarhalvår (april-september)			50 µg/m^3 (2020)	EU-m AOT40 [7)] (maj-juli): 18 000 (µg/m^3)*h (2010).
Partiklar (PM_{10}) Dygn [4)]	69 µg/m^3	50 µg/m^3 (2005)	30 µg/m^3 (2020)	EU-g samma.
År	46 µg/m^3	40 µg/m^3 (2005)	15 µg/m^3 (2020)	Inom EU diskuteras 20 µg/m^3 (2010).
Tungmetaller (Pb) År	0,5 µg/m^3	0,5 µg/m^3 (2001)	Samma år 2020	EU-g samma, men för år 2005. EU-g eller EU-m för As, Cd, Hg och Ni diskuteras.
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) (för bens(a)pyren) År			0,0001 µg/m^3 (2020)	EU-g 0,001 µg/m^3 diskuteras.
Lättflyktiga organiska ämnen (VOC) (bensen) År	10 µg/m^3	5 µg/m^3 (2010)	1 µg/m^3 (2020)[5)]	EU-g samma.

1) Rullande 8-timmars medelvärde 2) Får överskridas högst 175 gånger per år (98 percentil, timme)
3) Får överskridas högst 7 gånger per år (98 percentil, dygn)
4) Får överskridas högst 35 gånger per år (90 percentil, dygn)
5) Svenska miljömål finns även för formaldehyd och eten.
6) Värdet får ej överskridas mer än 25 dagar per kalenderår i medeltal över 3 år.
*7) AOT 40 (uttryckt i(µg/m^3)*h) beräknas genom att summera skillnaden mellan timmedelhalter över 80 µg/m^3 (=40 ppb) och 80 µg/m^3 för värden uppmätta mellan kl. 08-20 medeleuropeisk tid varje dag under perioden 1 maj till 31 juli varje år.*

4 Metoder

Figur 4.1 Mätning av halten partiklar i luft (PM_{10}) i urban bakgrund utanför tätort i Skåne, med IVL:s diffusionsprovtagare**.**

Vid mätning av luftkvalitet används ett flertal olika mätmetoder för att få fram tillförlitliga resultat. Placeringen av mätinstrumenten i en tätort är också av stor betydelse för vilka halter som uppmäts och hur dessa resultat kan tolkas. Mätningar i urban bakgrund sker en bit bort från områden med mycket biltrafik och industrier. Dessa mätningar ger ett bra mått på den allmänna föroreningsbelastningen i luften i tätorten, och är en bra indikator för att studera trender och följa upp de åtgärder som vidtagits för att minska luftföroreningshalterna. Mätningar i gaturum sker nära en starkt trafikerad gata, men mätresultaten är ofta svårare att generalisera till andra likartade miljöer. För att få en uppfattning om var de högsta halterna av luftföroreningar finns i tätorten används data från mätningar i gaturum.

Val av metoder för provtagning av luftkvalitet i tätorter styrs till stor del av mätföreskrifter framtagna av Naturvårdsverket (NFS 2003: 27). Många av metoderna som används för övervakningen av luftkvalitet i Sverige är jämförbara med de referensmetoder som anges i EU-direktiven. Mätföreskrifterna är särskilt till för att man skall kunna jämföra resultaten mot uppsatta miljökvalitetsnormer för luftkvalitet på ett konsekvent sätt. I föreskrifterna anges bland annat vilka metoder som skall användas samt krav på hur länge mätningen skall utföras för att få en korrekt utvärdering av resultaten. Mätningarna som presenteras i denna rapport innefattar

dels mätningar med instrument som registrerar halten kontinuerligt (såsom UV-fluorescens¸ kemiluminescens, DOAS med flera), vilka används av kommuner som mäter i egen regi, dels aktiv dygnsprovtagning och veckovis eller månadsvis provtagning med diffusionsprovtagare. De två sistnämnda teknikerna används främst inom URBAN-mätnätet samt inom den nationella miljöövervakningen. Ytterligare information om mätstationernas placering samt mätmetoder återfinns i Bilaga 3.

URBAN-mätnätet är ett samarbetsprojekt mellan landets kommuner och IVL. Mätningarna av luftkvalitet, som främst sker dygnsvis, har pågått sedan vinterhalvåret 1986/87 med deltagande från ett 40-tal kommuner årligen. Totalt har cirka 100 kommuner deltagit under någon eller flera av mätsäsongerna. Målsättningen inom URBAN-mätnätet är att resultaten ska kunna jämföras både mellan olika tätorter och olika år. Därför används samma mätmetoder i samtliga tätorter och, i så stor utsträckning som möjligt, samma kriterier för val av mätpunkter i urban bakgrund.

Naturvårdsverket har sedan mitten av 1990-talet inrättat ett antal datavärdskap inom den nationella miljöövervakningen. Sedan år 2001 har IVL i uppdrag av vara datavärd för luftkvalitetsdata i svenska tätorter. Datavärdskapet omfattar insamling, lagring och spridning av kvalitetssäkrade data från landets kommuner. Datavärden ansvarar också för denna årliga lägesrapport och rapporteringen av luftkvalitetsdata till EU och andra internationella organ. URBAN-mätnätet är den viktigaste källan för insamling av data till datavärden. Övrigt data-material kommer från andra mätningar som genomförs av enskilda kommuner samt den nationella miljöövervakningen som tar fram halter av polycykliska aromatiska kolväten i tätorter. De halter i landsbygdsluft som redovisas i rapporten har tagits fram inom den nationella miljöövervakningen, främst genomfört av IVL på uppdrag av Naturvårdsverket.

5 Aktuell situation

I detta kapitel analyseras den aktuella luftkvaliteten med avseende på de åtta ämnesgrupper av luftföroreningar som orsakar de allvarligaste hälso- och miljöproblemen i svenska tätorter. Mätningar i urban bakgrundsluft under vintern 2002/2003 utgör bas för analysen. Många av uppgifterna om hälsoeffekter och kvantifieringar av hur många kommuner som överskrider normer bygger på den fördjupade utvärderingen av miljömålet ”Frisk Luft”.

I Bilaga 4 redovisas en statistisk sammanställning av uppmätta halter vintern 2002/2003 i urban bakgrundsluft från cirka 40 tätorter, samt några starkt trafikerade gator (gaturum). Samtliga resultat baseras på data som rapporterats till datavärden IVL.

5.1 Kolmonoxid (CO)

Tidigare mätningar av kolmonoxid har visat att halterna endast i några få fall riskerar att överskrida miljökvalitetsnormen. Få mätningar har därför genomförts under senare tid. Resultaten från de mätningar som gjorts i Malmö och Stockholm under vintern 2002/2003 visar att miljökvalitetsnormerna inte överskridits, varken i urban bakgrund eller vid de gator som bedöms ha den sämsta luftkvaliteten i de bägge städerna. Inte heller den övre utvärderingströskeln för miljökvalitetsnormer överskreds.

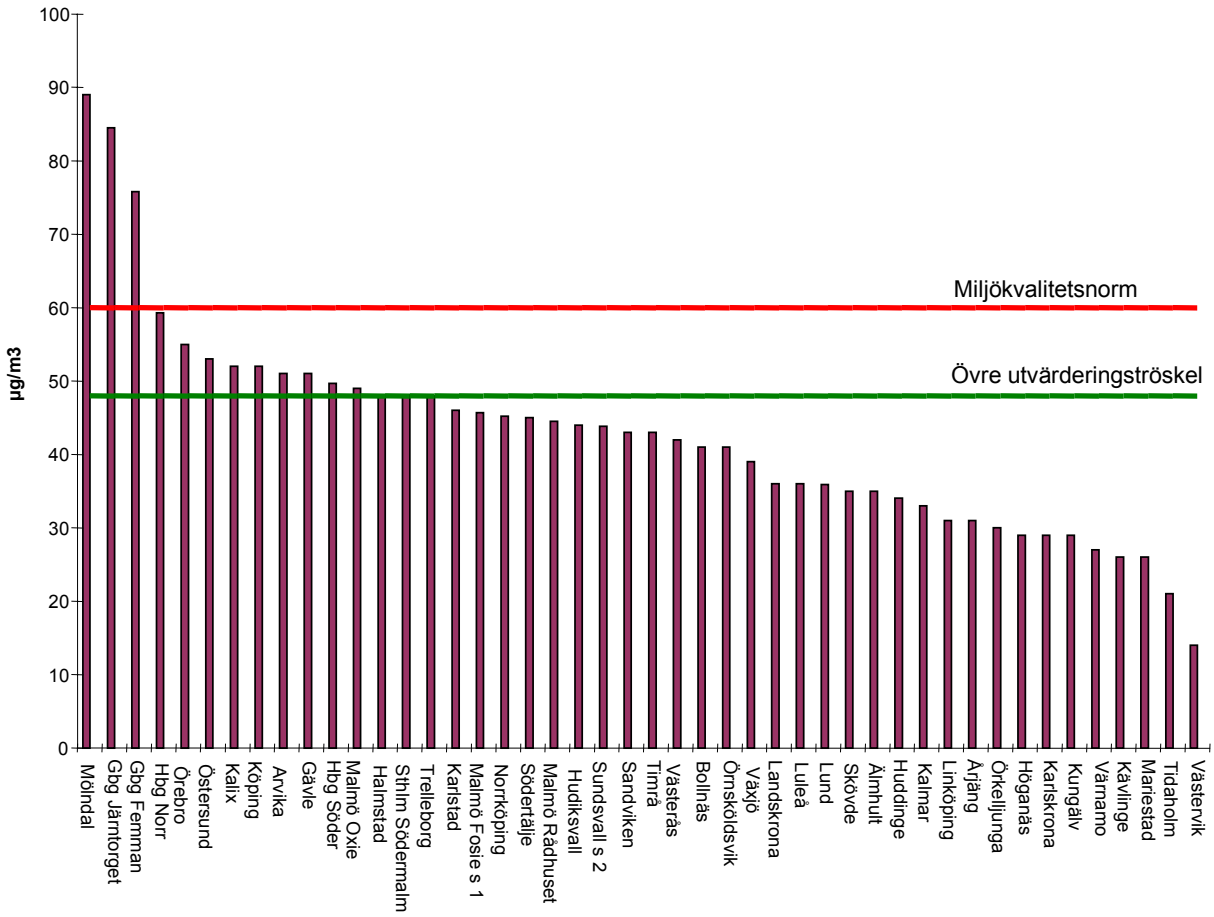
Dock kan det inte helt uteslutas att normen åtminstone tillfälligt överskrids i vissa starkt trafikerade gator i större tätorter. Det kan vara lämpligt att fem till tio större städer årligen genomför mätningar av kolmonoxid för att kontrollera att utvecklingen inte går åt fel håll. Mätningarna bör göras både i urban bakgrund och vid starkt trafikerade gator. Även en ökad halt av kvävedioxid kan tjäna som varning för en eventuellt ökande halt av kolmonoxid, då denna är en god indikator för luftföroreningar orsakade av fordonstrafik.

5.2 Kvävedioxid (NO_2)

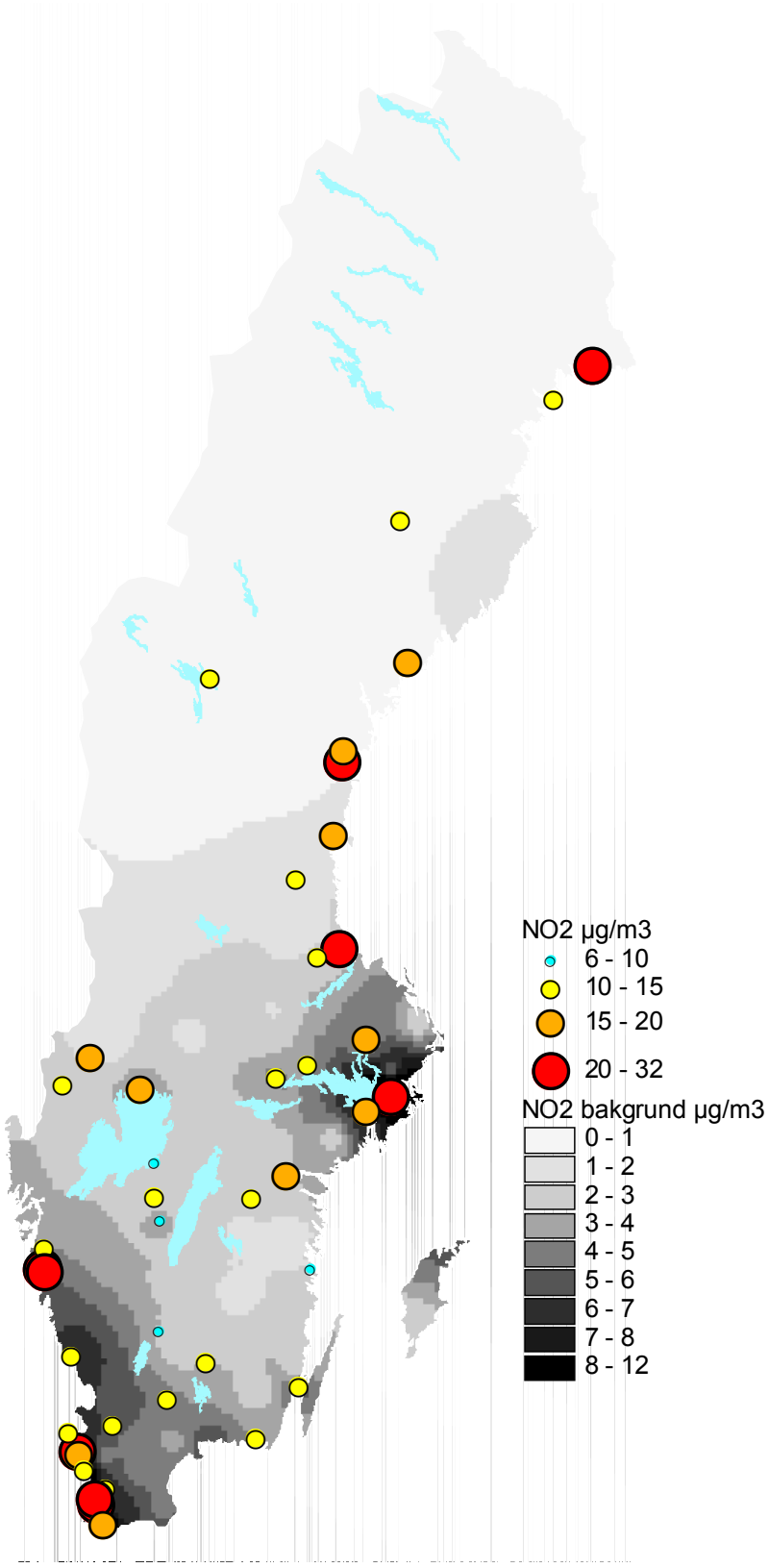
Åtminstone en fjärdedel av alla svenska tätorter kan idag ha värden över miljökvalitetsnormen för kvävedioxid. Många svenska tätorter kommer ha svårigheter att klara av denna norm i tid, det vill säga till år 2006. Riskerna för överskridande finns i hela Sverige, och det gäller alla storlekar av tätorter. Beräkningar visar att nästan 300 000 personer i Sverige exponeras för halter över miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i nuläget.

Mätningar för år 2002 och vintern 2002/2003 visar att till exempel Göteborg och Stockholm kommer att ha problem med att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid innan år 2006. I båda städerna överskreds normen för såväl tim- som dygnsmedelvärden vid kraftigt trafikerade gator. I Göteborg överskreds även normen i urban bakgrund under vintern 2002/03. Länsstyrelserna i Västra Götaland och Stockholm har därför tagit fram förslag till åtgärder för att klara normen innan år 2006 (se Kapitel 7).

Många fler tätorter, till exempel Helsingborg och Umeå, kan också få problem att klara normerna i tid. Risken för överskridande bedöms dock vara mindre för tätorter med färre än 50 000 invånare. Tätorter som har uppmätt eller på annat sätt bedömts ha halter över den övre utvärderingströskeln skall enligt Miljöbalken utföra mätningar eftersom det finns risk för att miljökvalitetsnormer överskrids. Utgående från Figur 5.1 kan man grovt skatta att detta krav gäller för cirka en fjärdedel av de svenska tätorterna. Använder man istället den grova tumregel som IVL tagit fram, att halten på en starkt trafikerad gata kan vara cirka 1,5 gånger högre än i urban bakgrund, så innebär det att fler än hälften av alla svenska tätorter kan ha värden över normen för år 2006.



Figur 5.1 98-percentil som dygnsmedelvärde för kvävedioxid i urban bakgrund vinterhalvåret 2002/2003 (Gbg = Göteborg, Hbg = Helsingborg, Sthlm = Stockholm).



Figur 5.2 Medelvärden för halten av kvävedioxid i urban bakgrundsluft vinterhalvåret 2002/2003. Inte i något fall överskreds miljökvalitetsnormen 40 µg/m^3 som årsmedelvärde.

Miljökvalitetsnormen för årsmedel av kvävedioxid är mindre problematiskt att nå än timmedel och dygnsmedel, så som framgår av Figur 5.2. Årsmedelvärdet bedöms vara cirka tio procent lägre än vinterhalvårsmedelvärdet. Normvärde för kvävedioxid under vinterhalvåret 2002/2003 överskreds inte vid någon station för urban bakgrund i landet. Värdena var i de flesta tätorter på samma nivå eller något högre än vintern 2001/2002. De högsta halterna uppmättes i Göteborg, Mölndal och Helsingborg.

Kartan i Figur 5.2 visar även att halterna utanför tätorterna i hela Sverige låg betydligt under miljökvalitetsnormen som årsmedelvärde för kvävedioxid, som också är EU:s gränsvärde. Högst halter uppmättes i Skåne, längs västkusten och kring Mälaren.

5.3 Svaveldioxid (SO_2)

Halterna av svaveldioxid är allmänt låga i urban bakgrundsluft i svenska tätorter, och troligen inte mycket högre i starkt trafikerade gator. Bortsett från några få platser med lokala utsläpp torde knappast någon svensk tätort ha halter över miljökvalitetsnormerna för svaveldioxid.

Eftersom mätningar i urban bakgrund vintern 2002/2003, och även flera år tidigare, inte heller visat på överskridande av något tröskelvärde så finns det i de flesta fall inga formella krav på mätningar av svaveldioxid i tätorter, såvida man inte kan befara betydligt ökade halter. Nuvarande halter av svaveldioxid i svenska tätorter torde inte innebära problem för hälsan.

Det finns dock andra skäl till att fortsatt mäta svaveldioxid i svenska tätorter. Sverige har ett miljökvalitetsmål för skydd av ekosystem på högst 5 µg svaveldioxid/m^3, sålunda betydligt strängare än normerna som tar hänsyn till människors hälsa. Miljökvalitetsmålet innebär dessutom ett betydande skydd mot korrosion och annan nedbrytning av kulturföremål.

Miljökvalitetsmålet för ekosystem överskrids i vissa tätorter med stor påverkan av internationell sjöfart, till exempel Helsingborg och Trelleborg.

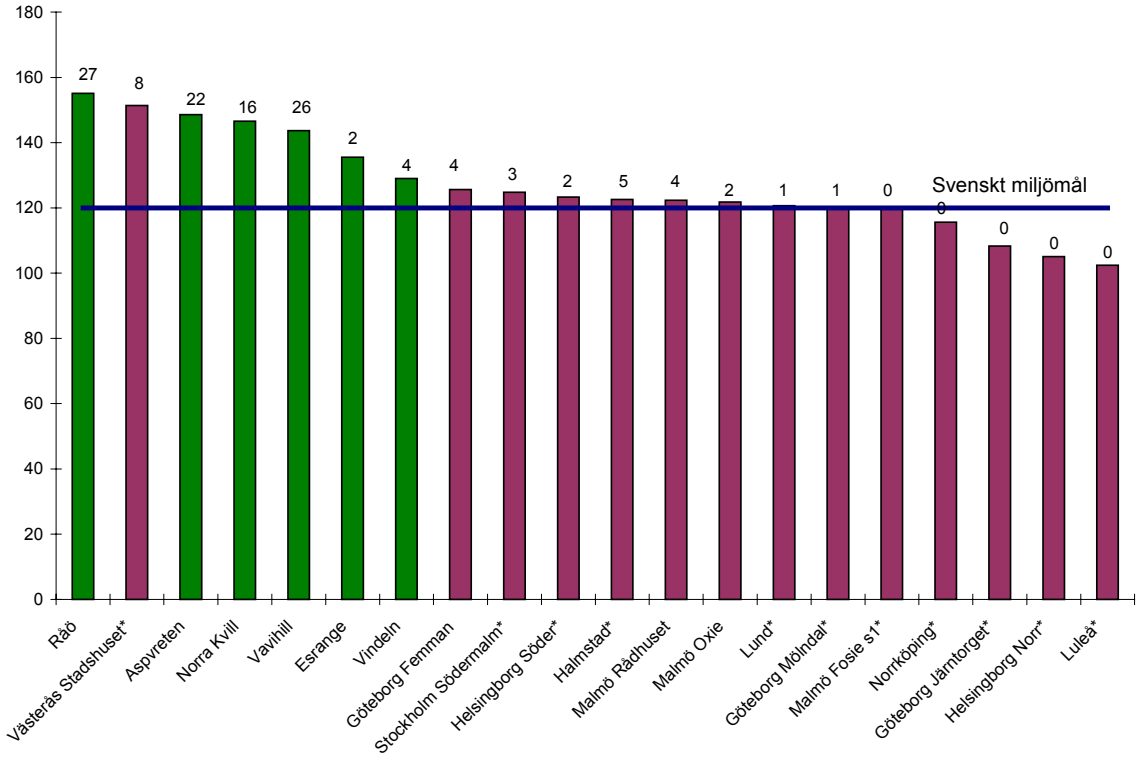
Figur 5.3 Halterna av svaveldioxid i svenska tätorter är knappast något problem för hälsan, men är en källa till snabbare nedbrytning av kulturföremål. Bilden föreställer en portalstaty i Gamla Stan, Stockholm, där man tydligt ser korrosionseffekten av nedbrytande föroreningar.
Foto: Korrosionsinstitutet.

5.4 Ozon (O_3)

För ozon finns ännu ingen miljökvalitetsnorm. Istället finns miljömål för både hälsa och naturmiljö som skall uppnås till år 2010 inom EU och 2010 samt 2020 i Sverige (se Tabell 3.1).

I södra Sveriges landsbygd överskrids i nuläget både EU:s och de svenska miljömålen för hälsa för år 2010. Norr om Stockholm är överskridande mindre vanligt. Ett fåtal mätningar görs i svenska tätorter, och i Figur 5.4 framgår att flera av tätorterna år 2002 överskred det svenska miljömålet för hälsa år 2010. EU:s miljömål överskreds dock inte i någon av de tätorter som mätte ozon. I svenska tätorter är halterna i allmänhet lägre än i den omgivande landsbygden. Det förklaras av att tätorter har en större mängd avgaser och därmed högre halt av kväveoxid, vilket till viss del bryter ner ozon. Marknära ozon bildas genom kemiska reaktioner mellan flyktiga organiska ämnen (VOC) och kväveoxider. Reaktionen påskyndas vid solstrålning och vid höga temperaturer. Till skillnad från de flesta andra luftföroreningar är halterna av ozon därmed generellt högre under våren och sommaren än under vintern, och högre på eftermiddagen än under förmiddagen.

Ozonskador på växter, vilket bland annat bidrar till skördeförluster, är troligtvis omfattande i södra Sverige och kan förekomma även i Norrland. Halterna av ozon i Sverige under de senaste åren har däremot inte varit så höga att allmänheten måste informeras enligt de krav som finns i EU-direktiv 2002/3/EB om ozon i luften.



Figur 5.4 Halter av ozon i svenska tätorter (röda staplar) jämfört med landsbygd (gröna staplar) som högsta glidande 8-timmars medelvärde under sommaren 2002. Miljömålet för Sverige är markerat med en blå linje. Data från svensk miljöövervakning (IVL, ITM och Naturvårdsverket) samt kommuner. Siffran ovanpå staplarna anger hur många dagar som EU:s miljömål överskrids. EU har samma miljömål som Sverige, men tillåter överskridande högst 25 dagar/år som medel av tre år i följd. * Mätningar utförda med DOAS-instrument.

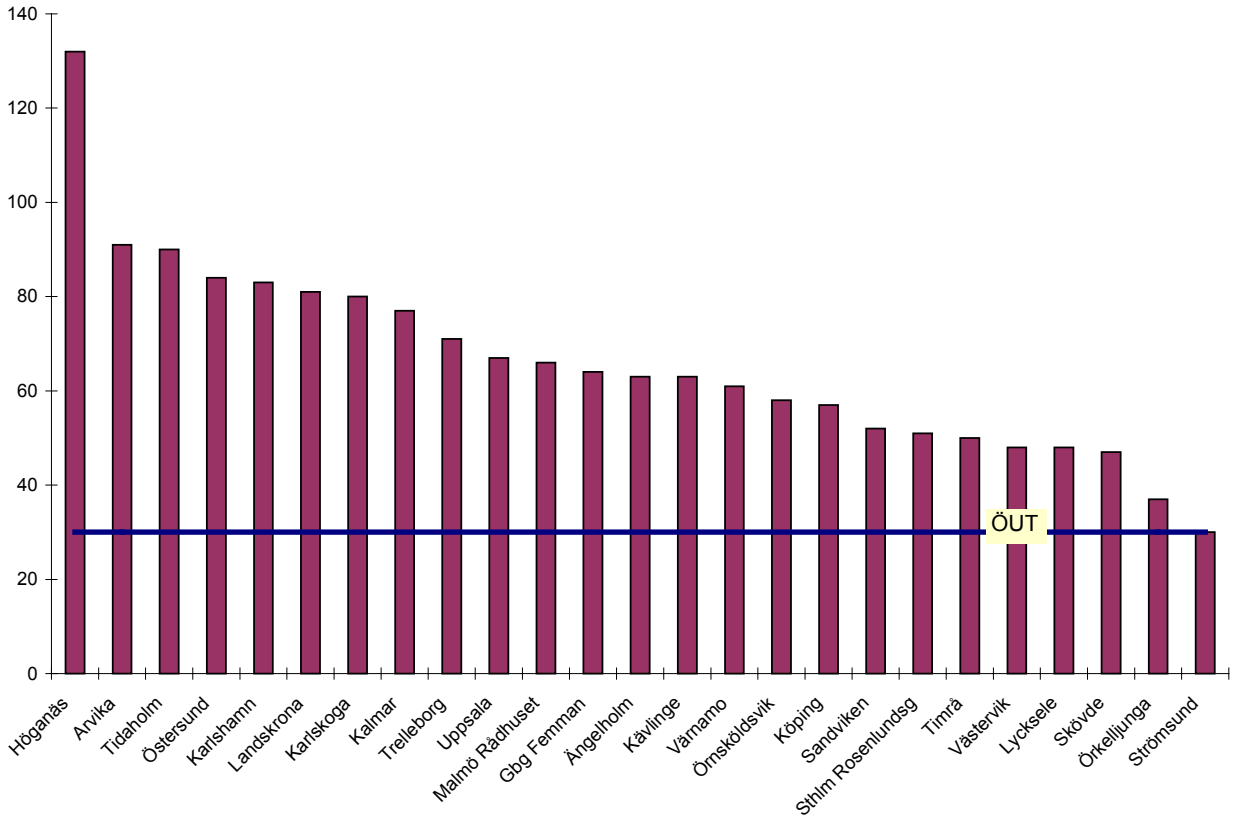
5.5 Partiklar

Partiklar och ozon är de luftföroreningar som i nuläget innebär störst hälsoproblem för befolkningen i svenska tätorter. Det finns risk för att fler än hälften av alla svenska tätorter inte klarar miljökvalitetsnormen för partiklar till år 2005. Denna slutsats kan dras både från mätningar i urban bakgrund och gator med mycket trafik under år 2002 och vintern 2002/2003. Därmed framstår miljökvalitetsnormerna för partiklar som de avgjort mest problematiska för svenska kommuner att uppfylla av alla gällande och planerade miljökvalitetsnormer.

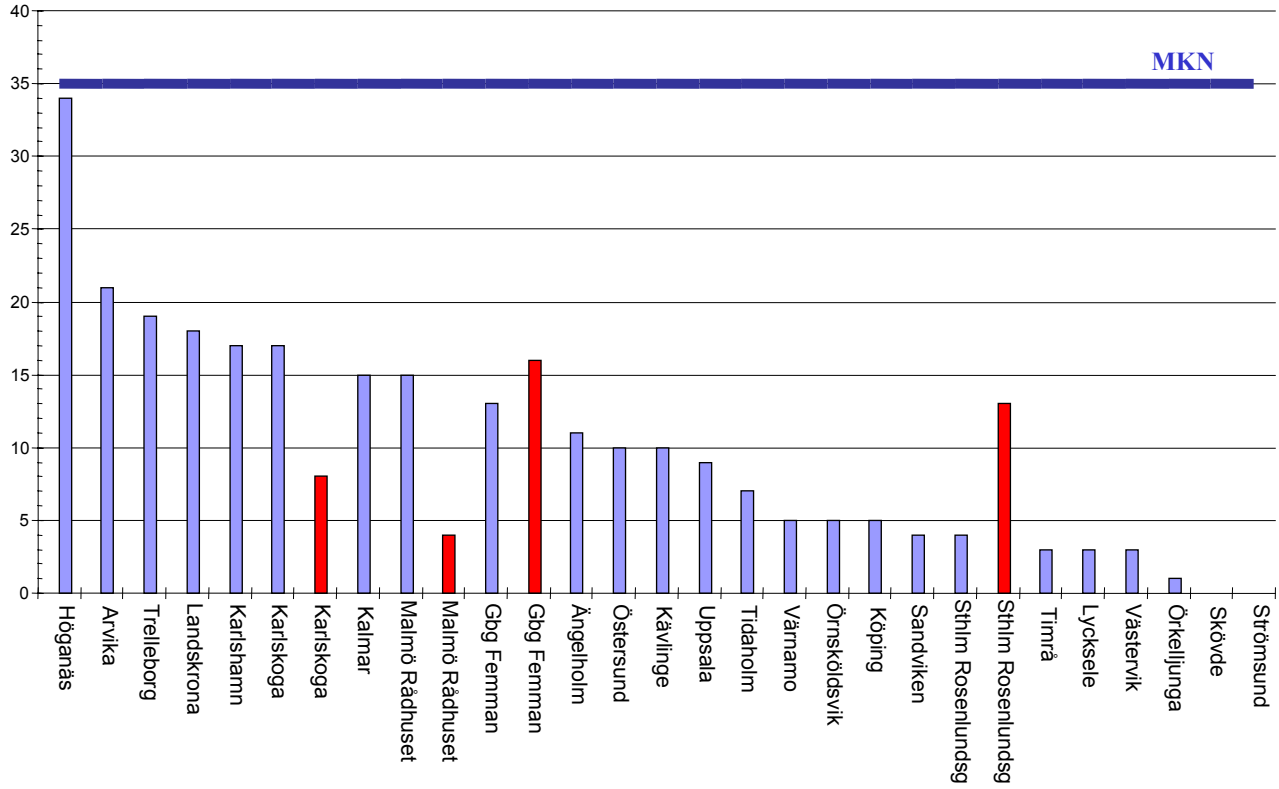
Av Figur 5.5 framgår att 24 av 25 tätorter som mätt i urban bakgrund hade halter över den övre utvärderingströskeln för dygnsmedel. För dessa tätorter finns det risk för att miljökvalitets-normen för partiklar överskrids i någon starkt trafikerad gata år 2005. Det innebär enligt Miljöbalken att mätningar behöver genomföras.

Halten i urban bakgrund överskred dock inte miljökvalitetsnormen för år 2005 i någon tätort under vintern 2002/2003, vilket framgår av Figur 5.6. Den tätort som låg närmast var Höganäs. Men det bör observeras att mätningarna endast skedde under ett halvår och att det är möjligt att några av tätorterna hade haft överskridande om mätningar hade gjorts hela året.

Få mätningar av partiklar görs i starkt trafikerade gator och därmed kan andelen med risk för överskridande inte beräknas noggrant. Stockholm har visat sig ha överskridande av det normvärde som gäller för 2005 för den starkt trafikerade Hornsgatan. Man har insett problemet och länsstyrelsen i Stockholms län lade i början av 2004 fram ett åtgärdsprogram (se vidare i Kapitel 7). Även Landskrona och Uppsala har under de senaste åren uppmätt halter i starkt trafikerade gator som tyder på betydande risk för överskridande av normen år 2005.



Figur 5.5 98-percentil för dygnsmedelvärden för partiklar (PM_{10}) i urban bakgrund vintern 2002/2003 jämfört med den övre utvärderingströskeln (ÖUT).



Figur 5.6 Antal dygn som miljökvalitetsnormen (MKN) som dygnsmedelvärde för partiklar (PM_{10}) i urban bakgrund överskreds under vintern 2002/2003 (blå staplar) och år 2002 (röda staplar). Normvärdet får överskridas högst 35 gånger per år (blå linje).

5.6 Tungmetaller

Det är inte troligt att någon svensk tätort har halter i luft som överskrider miljökvalitets-normen för bly. Mätningar i mossa, djur och i viss mån luft från platser utanför tätorter används för att bedöma om det finns risk för att halterna ökar. Någon sådan risk verkar inte finnas och ingenting tyder på att utvärderingströsklarna för bly överskrids i någon tätort. Regelbundna mätningar i tätorter görs därför inte längre. Det är inte heller troligt att halterna av metaller i luft från svenska tätorter är ett stort hälsoproblem i Sverige.

Inom EU finns förslag på gränsvärden i luft även för tungmetallerna kvicksilver, kadmium, nickel och arsenik. Enligt mätningar i mossa kan det finnas en risk för överskridande av dessa metaller i tätorter som är starkt påverkade av lokala industrier. Om det blir EU-mål eller gränsvärden, och dessa så som brukligt i svensk lagstiftning görs om till miljökvalitetsnormer, behöver mätningar ske i dessa påverkade tätorter. Förutom bly och de tungmetaller som diskuteras inom EU kan det vara aktuellt att även mäta halten av koppar i luften. Koppar kommer bland annat från slitage på bilars bromsbelägg.

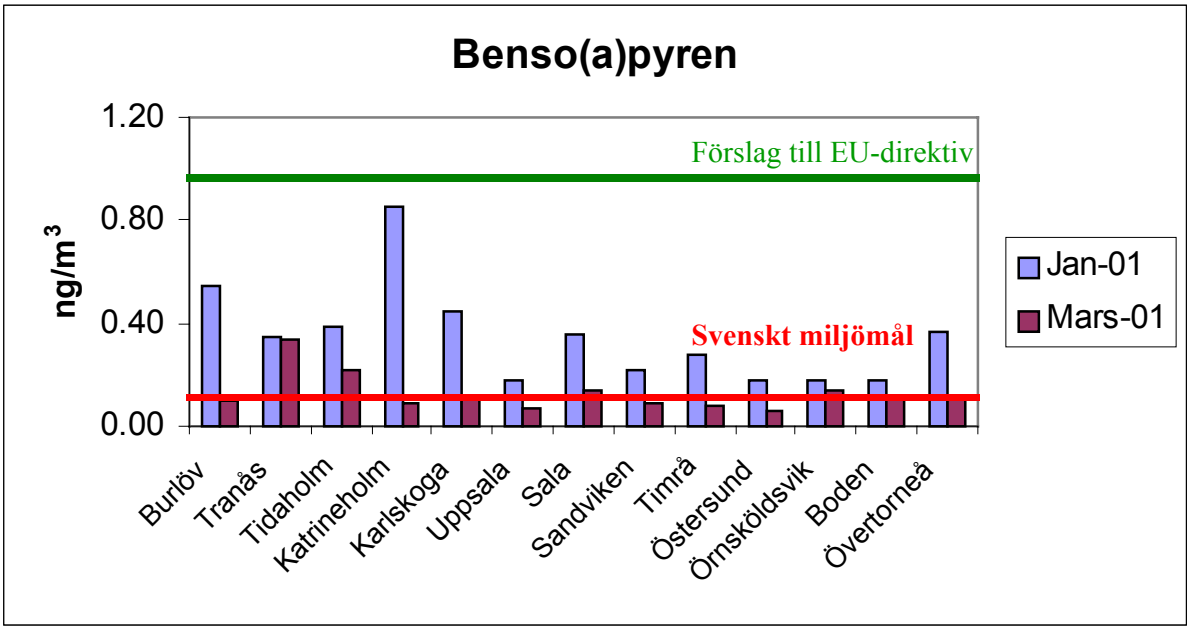
Figur 5.7 Mossor kan användas för att få en uppfattning om belastningen av tungmetaller. Foto: Per-Erik Karlsson, IVL.

5.7 Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Benso(a)pyren kan användas som indikator för den totala halten av PAH. Ett mindre antal svenska tätorter har i nuläget halter som under enstaka dygn överskrider det gränsvärde för benso(a)pyren som föreslagits inom EU. Däremot torde halterna av PAH i de flesta svenska tätorter överskrida det svenska miljömålet för år 2020. Det är möjligt att EU:s förslag till gränsvärde för benso(a)pyren görs om till en svensk miljökvalitetsnorm som skall nås tidigast 2010.

På Hornsgatan i Stockholm var årsmedelvärdet av benso(a)pyren 0.39 ng/m^3 år 2002. I Figur 5.8 presenteras mätningar från urban bakgrund av benso(a)pyren för januari och mars 2001 jämförda med EU:s förslag till gränsvärde och det svenska miljömålet för år 2020. Om man antar att halten av benso(a)pyren, liksom för partiklar, kan var cirka dubbelt så hög i en starkt trafikerad gata ser man att några tätorter skulle kunna ha halter över det föreslagna EU-gränsvärdet, och att majoriteten torde ha halter över det svenska miljömålet för år 2020. Det är särskilt i tätorter med närbelägen industri eller mycket vedeldning som risken för överskridande är som störst. Trots att halterna av PAH utanför tätorter avtar mot norr har några tydliga skillnader i PAH mellan tätorter i södra och norra Sverige inte uppmätts, vilket kan bero på mer vedeldning i norra Sverige. Viktigt att notera är att bidraget av benso(a)pyren via luft från andra länder är betydande. Det syns tydligt vid mätningar från bakgrundsstationen Råö på svenska västkusten.

Teoretiska beräkningar antyder att färre än femtio cancerfall per år orsakas av de halter av PAH som för närvarande finns i luften i svenska tätorter. PAH från rökning och mat är betydligt större orsaker till cancer än trafiken.



Figur 5.8 Halter av benso(a)pyren i urban bakgrund vintern 2001. Jämförelse med EU:s förslag till gränsvärde och det svenska miljömålet till år 2020. Benso(a)pyren är en indikator för den totala halten av PAH. Sammanlagt 12 olika PAH mäts i dessa tätorter. Data från svensk miljöövervakning (Naturvårdsverket och IVL)**.**

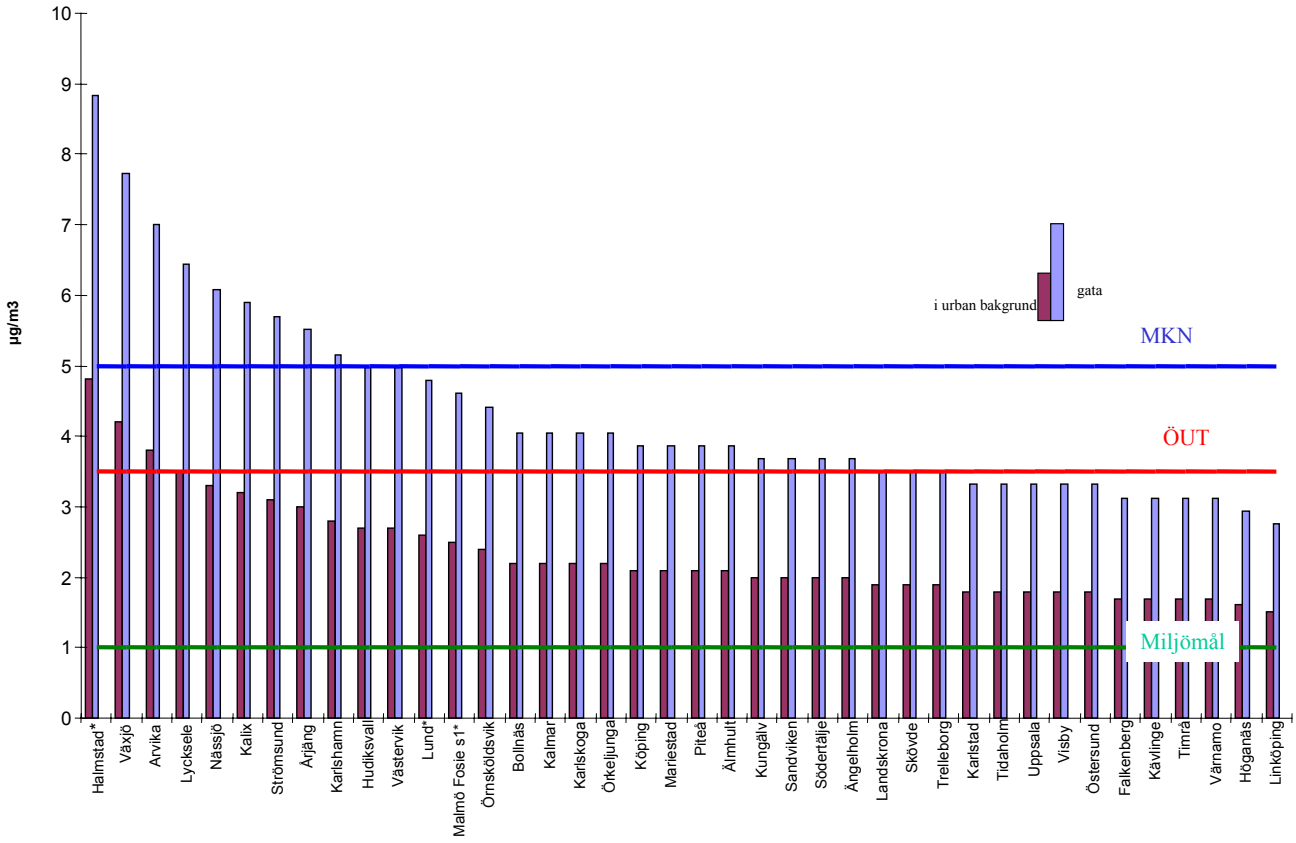
5.8 Lättflyktiga organiska ämnen (VOC)

Figur 5.9 antyder att åtminstone en femtedel av alla svenska tätorter kan ha bensenhalter över miljökvalitetsnormen för år 2010. Det motsvarar även EU:s gränsvärde för samma år. Miljökvalitetsnormen för bensen fungerar som indikator för den totala halten av lättflyktiga organiska ämnen (VOC). Risk för överskridande finns främst i gator med stark trafik och/eller områden där småskalig vedeldning är omfattande. Knappast någon svensk tätort överskrider dock den toleransnivå för miljökvalitetsnormen som gäller för år 2002 (10 µg/m^3).

Inom det urbana mätnätet mäts åtta olika VOC i ett fyrtiotal tätorter, främst under vinterhalvåret. Av de tätorter som mätt VOC var halterna i urban bakgrund vintern 2002/2003 högst i Växjö, Arvika och Lycksele. Liksom tidigare år finns norrländska och värmländska orter ofta med bland dem som har högst halter, vilket hänger ihop med kallt klimat och betydande vedeldning. Märk dock att halterna för vintern bedöms vara cirka 20 procent högre än årsmedelvärdet.

Sverige har miljömål till år 2020 även för andra VOC än bensen, nämligen eten och formaldehyd. Målet för eten överskrids troligen i nuläget i starkt trafikerade gator i de flesta svenska tätorter. Även formaldehyd överskrids troligen i många tätorter, men halterna är förmodligen betydligt högre i inomhusmiljö på grund av avgång från möbler och byggmaterial.

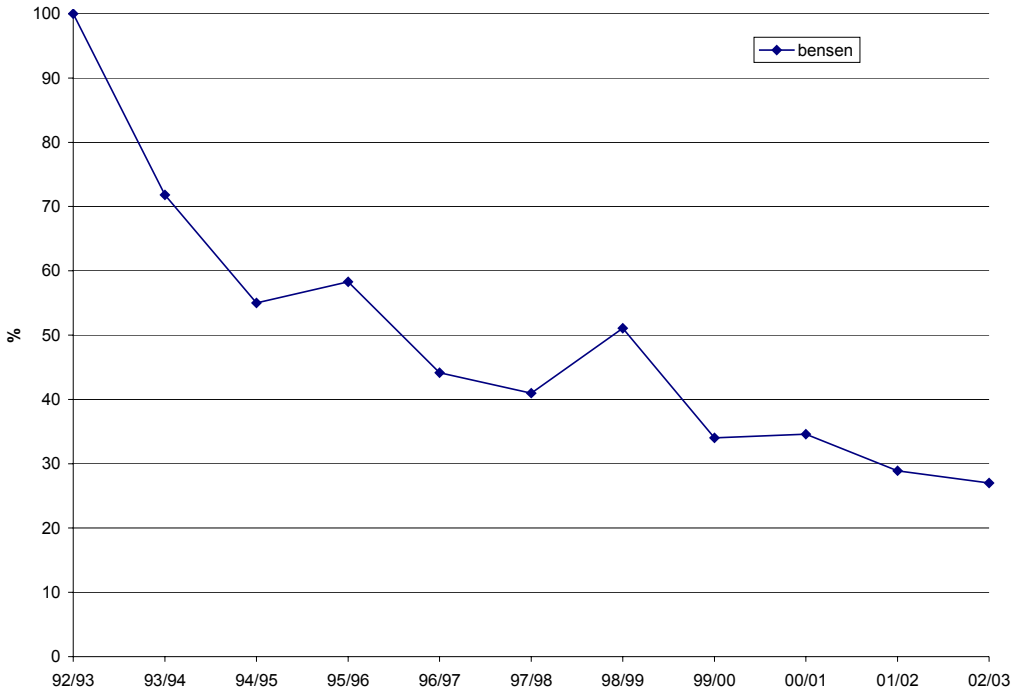
Det svenska miljömålet för bensen år 2020, för att undvika negativa effekter på människors hälsa, överskrids sannolikt i alla svenska tätorter. Halterna av bensen och andra VOC i svenska tätorter bedöms bidra till cancer. Hur många fall är svårbedömt. Vissa VOC kan i viss mån också bidra till växthuseffekten och uttunningen av ozonskiktet.



Figur 5.9 Medelvärden för bensen i urban bakgrundsluft för vinterhalvåret 2002/2003 (röda staplar) samt schablonberäknade årsmedelvärden för gator med de högsta halterna (blå staplar). Jämförelser med miljökvalitetsnormer (MKN) för år 2010, den övre utvärderingströskeln (ÖUT) och det svenska miljömålet för 2020. Data från Urbanmätnätet (diffusionsprovtagare) samt Halmstad, Malmö och Lund (DOAS-instrument).

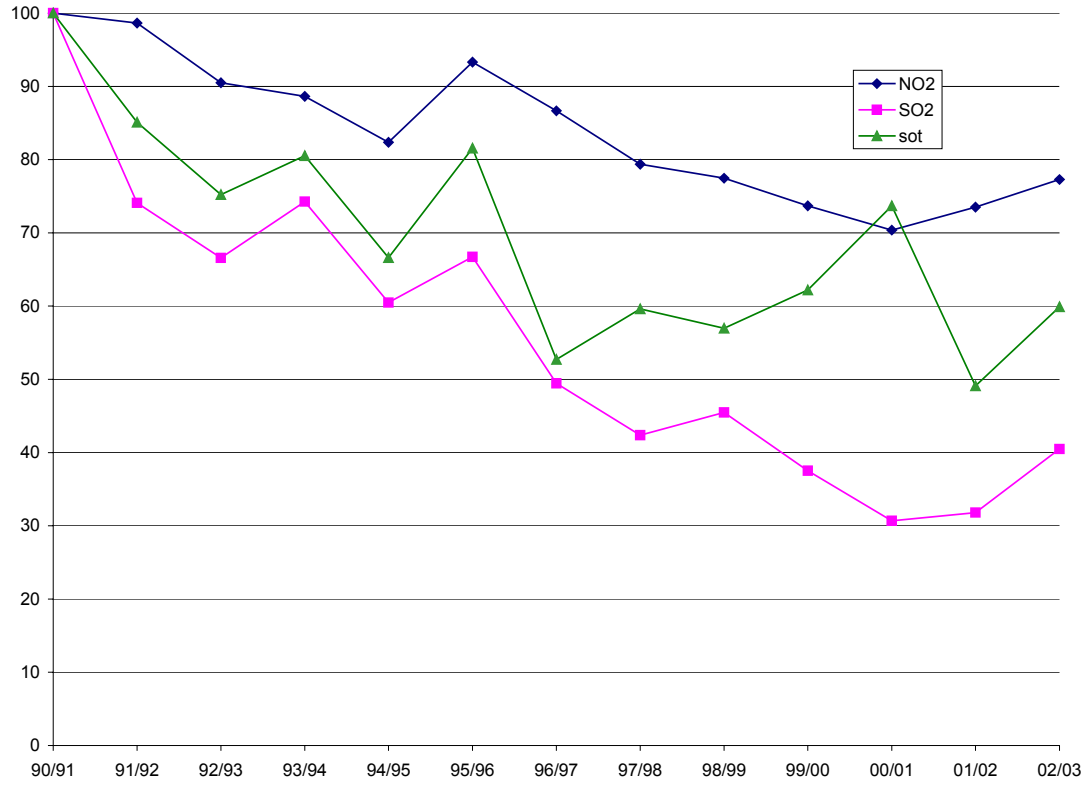
6 Trender

Halterna av de flesta luftföroreningar i svenska tätorter minskade kraftigt från 1980-talet och fram till slutet av 1990-talet. Under denna period är det troligt att halterna mer än halverades i svenska tätorter för fem av de allvarligaste luftföroreningarna, nämligen kolmonoxid, svaveldioxid, lättflyktiga organiska ämnen (VOC), polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och tungmetaller. För bensen var minskningen under 1990-talet cirka 65 procent (se Figur 6.1).



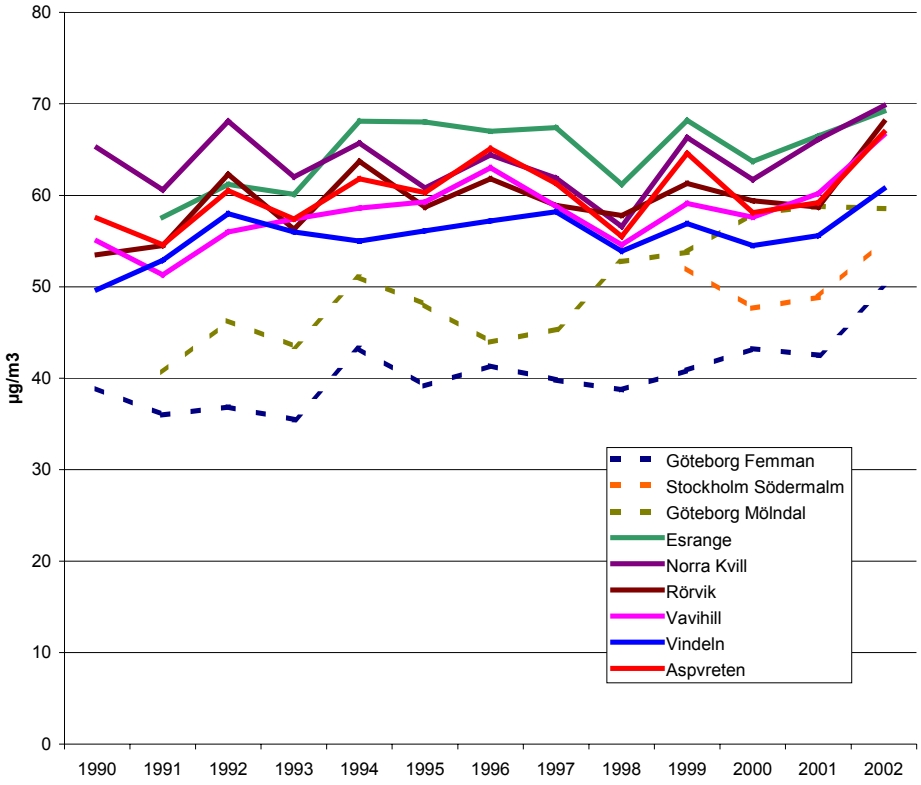
Figur 6.1 Trend för miljöindex för lufthalter av bensen i svenska tätorter. Bygger på medelvärden för vinterhalvåren 1990/91 - 2002/03 från urban bakgrund från i genomsnitt 30 tätorter, viktat mot befolkningsmängden i respektive tätort. Halten vintern 1992/93 anges som 100% och halter för andra år sätts som procent av halten för 1992/93**.**

Även halterna av kvävedioxid och partiklar minskade från 1980-talet och fram till slutet av 1990-talet, men inte i samma omfattning. Av Figur 6.2 framgår att halten av kvävedioxid minskade med cirka 30 procent och sot med cirka 40 procent i genomsnitt under 1990-talet. Eftersom halterna av sot minskat betydligt har troligen även partikelhalterna, mätt som PM_{10}, också minskat. Men någon direkt jämförelse kan inte göras då det finns för få mätningar av PM_{10} före år 1999.



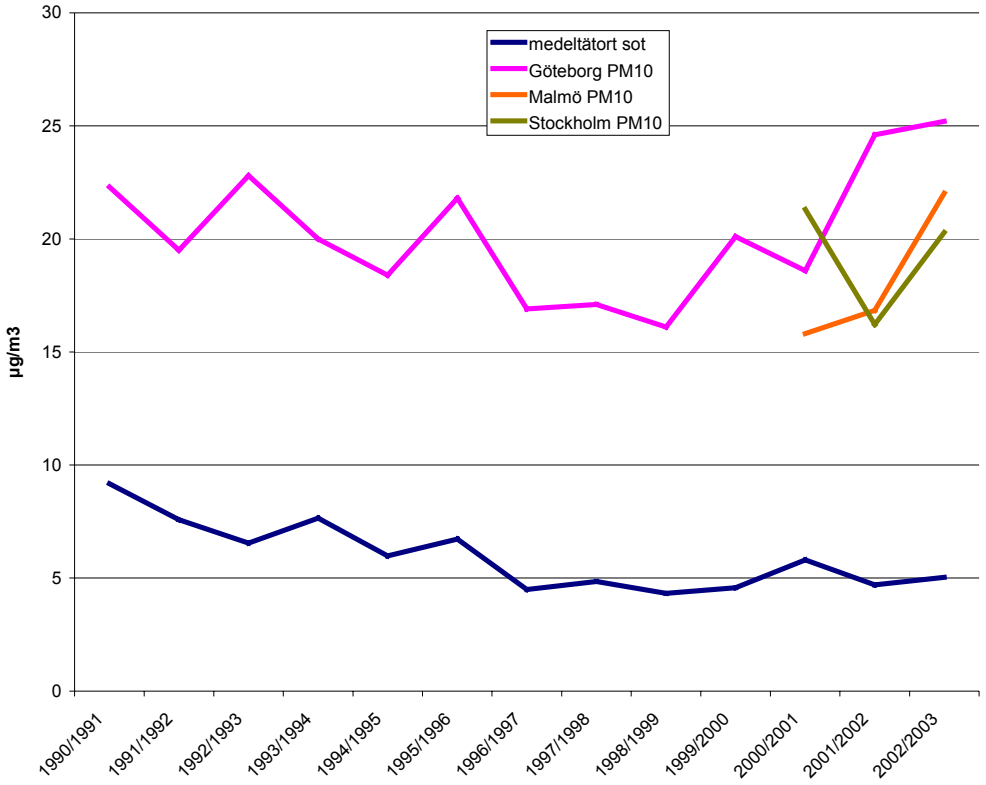
Figur 6.2 Trend för miljöindex för lufthalter av kvävedioxid, svaveldioxid och sot i svenska tätorter. Bygger på medelvärden för vinterhalvåret från urban bakgrund från i genomsnitt 50 tätorter, viktat mot befolkningsmängden i respektive tätort. Vintern 1990/91 anges som 100% och halter för andra år sätts som procent av halten för 1990/91.

Få mätningar av ozon har gjorts för perioden, men troligtvis har halterna i tätorter inte minskat med tanke på att medelhalterna av ozon ökat successivt på landsbygden i Sverige och andra länder i Europa, vilket antyds i Figur 6.3. I figuren syns att ozonhalten i Göteborg ökat under perioden, vilket till en del kan förklaras av för ozonbildningen gynnsamma väderleksförhållanden under senare år.



Figur 6.3 Förändringar av halter av marknära ozon på landsbygd och i urban bakgrund i några svenska tätorter. Data från svensk miljöövervakning (Naturvårdsverket, IVL och ITM) samt kommuner.

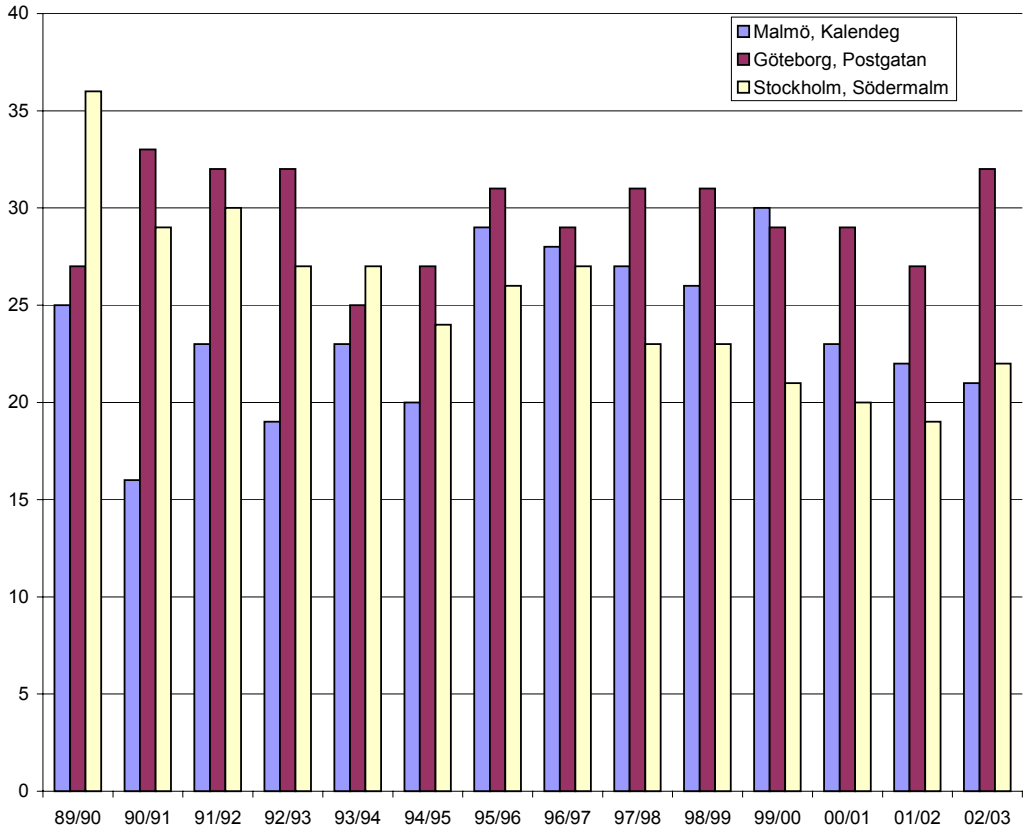
Sedan vintern 2000/2001 sker inte längre någon minskning av de allvarliga luftföroreningarna svaveldioxid, kvävedioxid, partiklar, sot och ozon i svenska tätorter (se figurerna 6.2, 6.3 och 6.4). Det är endast bensen som fortfarande minskar (se figur 6.1). Under vintern 2002/2003 var halterna för dessa ämnen i genomsnitt högre än under de tre föregående åren. Inte heller i Finland tycks halterna av luftföroreningar minska, och en viss ökning skedde även där vintern 2002/2003. Även i andra länder i norra Europa finns en tendens till att halterna i städer inte längre minskar.



Figur 6.4 Trender för halten av sot i medelstora svenska tätorter och för partiklar (PM_{10}) i Malmö, Göteborg och Stockholm. Medelvärden för vinterhalvåret i urban bakgrund. Data från Urbanmätnätet (IVL) och kommuner.

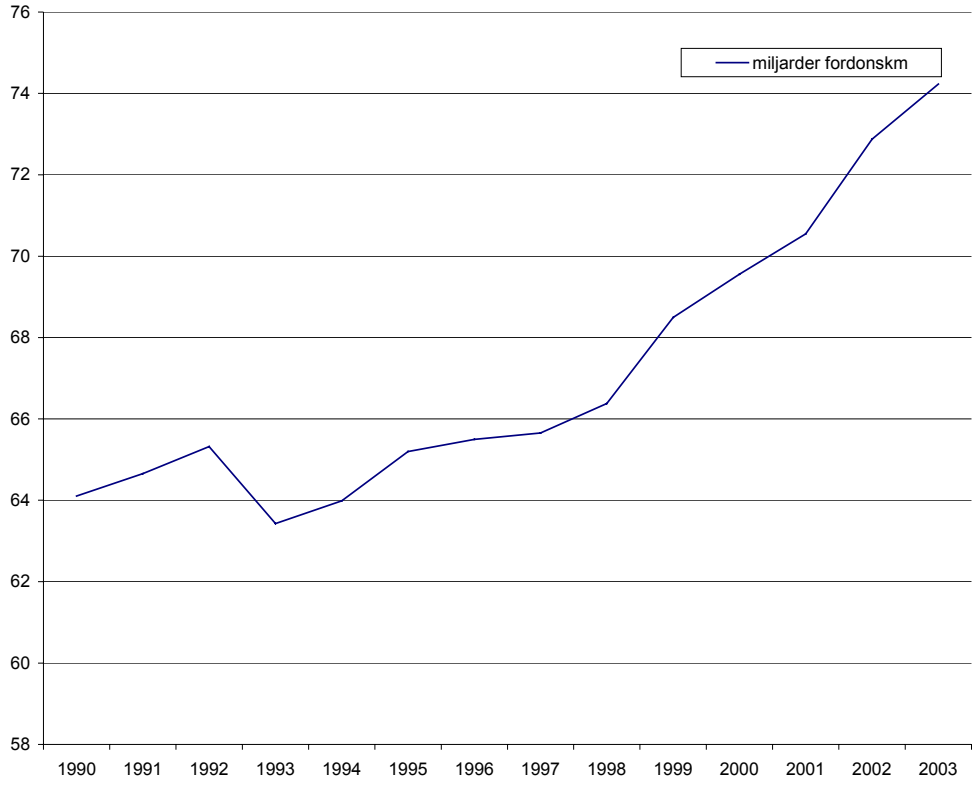
Alltför få mätningar av luftföroreningarna koloxid, tungmetaller och polycykliska aromatiska kolväten medför att utvecklingen för dessa tre grupper inte kan bedömas. I vårt grannland Danmark finns dock ett antal mätningar som visar på att halten av bly och kolmonoxid i städer inte längre minskar.

Förändrade väderleksförhållanden kan vara en viktig orsak till att luftföroreningar i svenska städer inte längre minskar och förklara ökningen under vintern 2002/2003. I Figur 6.5 syns som ett exempel att halterna av kvävedioxid kan variera mycket år från år på samma plats, vilket till stor del torde hänga ihop med variation i väderlek. Kallt väder leder till ökad bränsleförbrukning för biltrafiken och ökad vedeldning, och därmed också ökade utsläpp av luftföroreningar. Kallt väder innebär också att vädret är stabilt med mindre utspädning och sämre omblandning av luftföroreningar. Meteorologiska mätningar antyder dock inte att vinterklimatet i Sverige varit kallare de senaste åren jämfört med åren närmast före.



Figur 6.5 Trender för halten av kvävedioxid i urban bakgrund för Malmö, Göteborg och Stockholm. Medelvärden för vinterhalvåret. Data från kommuner.

En annan viktig förklaring till att luftföroreningar i tätorter inte längre minskar kan vara att vägtrafiken i Sverige och närliggande länder ökar. Den ökade trafiken har bromsat upp de förbättringar som tidigare åstadkommits genom minskade utsläpp från bilar vid införandet av katalysatorer och renare bränslen. Mer än 80 procent av alla svenska bilar har numera katalysator och andelen ökar successivt. Kring år 2010 kan en lika stor eller större andel av alla bilar i EU-länderna vara utrustade med katalysatorer, vilket också gynnar luftkvaliteten i Sverige. En modern bil släpper ut mer än 80% mindre kvävedioxid och polycykliska aromatiska kolväten än en bil utan katalysator, och nyare tids katalysatorer är betydligt bättre än de äldre. Vägtrafiken i Sverige har dock ökat med ca 15 procent sedan 1990, vilket framgår av Figur 6.6.



Figur 6.6 Utvecklingen av det totala trafikarbetet i Sverige. Med trafikarbete menas antal kilometer vägfordon (bilar, lastbilar, bussar m.fl.) sammanlagt kört under ett år i Sverige (källa: Vägverket).

Antydan att luftföroreningshalterna i tätorter inte längre sjunker innebär svårigheter för tätorterna att klara uppsatta miljökvalitetsnormer och miljömål. I föregående kapitel visades att svårigheterna är störst för partiklar och kvävedioxid.

Troligtvis kommer tätorterna klara EU:s och det svenska miljömålet för ozon till år 2010. Detta trots att det är möjligt att halterna kommer fortsätta öka under kommande år. Miljömål är satt för de högsta uppmätta halterna, och den nuvarande trenden är att de högsta halterna minskar.

7 Åtgärder och nyheter

7.1 Åtgärder mot utsläpp

Som framgår av kapitel 6 har luftkvaliteten i svenska tätorter förbättrats betydligt under de senaste årtiondena som följd av kraftigt minskade utsläpp. Nationellt arbete och det europeiska samarbetet har varit av stor vikt för denna utveckling. Lokala åtgärder har haft avgörande betydelse för förbättringar av luftkvaliteten i den egna tätorten. Undantaget är ozon där lokala

åtgärder är av mindre direkt betydelse för den egna tätorten. Höga halter av ozon uppträder ofta långt från utsläppskällan, och för att minska halterna krävs internationella överenskommelser.

Under de senaste åren har dock luftkvaliteten i våra tätorter inte längre förbättrats. Ett viktigt skäl är att den ökade biltrafiken tagit bort en del av de miljövinster som åstadkommits av bättre avgasrening. Ytterligare åtgärder, inte minst i fråga om trafiken, behövs för att i tid kunna nå målsättningarna i form av miljökvalitetsnormer, miljömål och EU-gränsvärden.

Kommuner som överskrider eller riskerar att överskrida någon miljökvalitetsnorm är enligt Miljöbalken skyldiga att rapportera till Naturvårdsverket och vid behov ta fram ett åtgärdsprogram. Förslag till åtgärdsprogram har lagts fram av länsstyrelsen i Stockholms län för kvävedioxid och partiklar samt länsstyrelsen i Västra Götaland för kvävedioxid. De flesta förslagen i åtgärdsprogrammen handlar om trafik. Länsstyrelserna föreslår bland annat åtgärder för att påskynda förnyelse av bilparken, höjd skatt på bilar utan katalysatorer, höjd skatt och restriktioner för lastbilstrafik i vissa områden (miljözoner) och gynnande av kollektivtrafiken (se Tabell 7.1). Omdebatterat är Stockholms planer att på försök införa miljöavgifter för bilkörning i vissa områden.

Andra län och kommuner kommer förmodligen också rapportera om behov av åtgärder. Troligt är att även dessa kommer att fokusera på åtgärdsprogram för partiklar, och för större orter också kvävedioxid. Miljökvalitetsnormen för partiklar (PM_{10}) skall vara uppfylld redan år 2005 och för kvävedioxid år 2006. Om minskningen av bensenhalten inte sker i önskvärd takt kan det bli aktuellt att ta fram åtgärdsprogram även för denna luftförorening. Dock skall miljökvalitetsnormen för bensen inte nås förrän år 2010, och det är troligt att de åtgärder som genomförs för partiklar och kvävedioxid även innebär fortsatt minskade halter av bensen.

Förslag på hur vi ska komma till rätta med luftproblemen i tätorter har lagts fram av statliga myndigheter. Bland förslagen finns vägskatt för tunga fordon, samt ökad skatt på bensin och diesel. Mycket finns också att göra inom sjöfarten. I Stockholmsområdet kommer utsläppen av kvävedioxid och svaveldioxid till åtminstone 15 procent från sjöfart. I andra svenska kustorter kan till och med en högre andel förväntas. Hittills har farleds- och hamnavgifter införts som ett första steg.

Vedeldning är av avgörande betydelse i många svenska tätorter när det gäller utsläpp av partiklar, lättflyktiga organiska föreningar och polycykliska aromatiska kolväten. Energimyndigheten har nyligen lagt fram ett förslag om betydande åtgärder för vedeldning. Det är dock osäkert hur detta förslag kommer att hanteras.

Även inom EU finns planer på åtgärder mot luftföroreningar. Det är främst trafiken, och i synnerhet den kraftigt ökande lastbilstrafiken, som är i fokus. EU-länderna har tagit fram krav på betydligt minskade utsläpp av partiklar och kväveoxider från lastbilar och andra tunga fordon med dieselmotorer under perioden 2000 till 2008. EU arbetar även med förslag om att minska

bränsleförbrukningen hos alla typer av vägfordon, samt minskade utsläpp från arbetsmaskiner och redskap.

Dessa förslag till åtgärder som rör trafiken och energianvändning inom EU och nationellt är inte bara till för att förbättra luftkvaliteten i tätorter. Styrande är ofta åtgärder för att minska växthuseffekten. Åtgärderna innebär även minskade utsläpp av ämnen som leder till försurning, övergödning och problem orsakade av miljögifter.

7.2 Nya krav och hjälp för kommunerna

Befintliga miljökvalitetsnormer, och eventuellt nya normer (se kapitel 3) för luftkvalitet, innebär ett omfattande arbete för kommunerna och luftvårdsförbunden med att mäta, följa upp och vid behov åtgärda luftföroreningar. Även länsstyrelserna är berörda.

För att underlätta detta arbete är Vägverket, Naturvårdsverket, SMHI och IVL på väg att ta fram ett så kallat modellsystem för bedömning av luftkvaliteten i tätorter. Systemet skall vara klart för användning år 2005. Genom systemet skall en kommun via internet kunna få en grov bedömning om det finns risk för att miljökvalitetsnormer eller EU-gränsvärden överskrids för olika ämnen, om man framöver måste mäta ämnena och om åtgärder måste vidtas. Systemet kan ge översiktlig information om hur stor andel av luftföroreningarna som kommer från den egna kommunen, från andra delar av Sverige eller från andra länder. Om mätningar av luftkvaliteten, trafikflöden och industriutsläpp görs i kommunen kan bedömningen bli mer detaljerad.

För att ytterligare förbättra arbetet med att nå miljökvalitetsnormer och EU-direktiv har regeringen gett Naturvårdsverket i uppdrag att senast till oktober 2004 ta fram förslag som underlättar samordning av mätmetoder och rapportering av resultat. Uppdraget, som kallas MIKSA (Miljökvalitetsnormer – Kontroll i Samverkan), skall beakta den förordning om miljökvalitetsnormer inklusive marknära ozon som kommer att gälla från och med år 2004. Samordningen gäller framför allt kommuner, luftvårdsförbund, länsstyrelser, Vägverket och Naturvårdsverket. Under hösten 2003 har en enkät om mätningar och behov av hjälp för bedömningar av luftkvaliteten sänts ut till dessa berörda parter och gensvaret har varit stort. Enkäten utsändes i samarbete med ett forskningsprojekt som bedrivs av IVL där man skall utveckla verktyg för att underlätta det regionala miljöarbetet avseende mätstrategier, uppföljning av miljömål och åtgärdsstrategier för luftföroreningar i tätorter .

Pågående forskning om luftkvalitet ger en fingervisning om nya eller förändrade normer och EU-gränsvärden framöver. Just nu är forskningen starkt fokuserad på partiklar och hälso-effekter. Nya resultat tyder på att de minsta partiklarna är mer hälsofarliga än man tidigare trott. Forskare försöker ta reda på om det är partiklarna i sig eller det som sitter på dem (tungmetaller, organiska ämnen etc) som orsakar mest hälsoproblem. En intressant nyhet är att halterna av kvävedioxider i våra tätorter kanske inte är så hälsofarliga som man tidigare trott, men att halten av kvävedioxid däremot är bra som indikator på luftkvaliteten som helhet.

Figur 7.1 Satsningar på kollektivtrafik, som dessutom drivs med mindre miljöfarliga bränslen, är en viktig väg att förbättra luftkvaliteten i tätorter. Foto: Klas Ancker, IVL.

Tabell 7.1 Utdrag av förslag till åtgärder från länsstyrelsen i Stockholm respektive Västra Götaland för att få ner halterna av kvävedioxid och partiklar.

- *Trafikmängd:* Miljöavgifter för att minska trafiken i centrum under vissa tider, kilometerbaserad skatt på tunga fordon, information till hushåll, begränsa parkeringsmöjligheter, översyn av parkeringsavgifter, gynna samåkning, beskatta fri arbetsplatsparkering, samordning av leveranser av varor.
- *Utsläpp från motorfordon:* Skärpta miljökrav vid upphandling av trafikfordon och arbetsmaskiner, extra skrotningspremie för bilar utan katalysator, höjd skatt på fordon utan katalysator, tidigare införande av EU-krav på tunga fordon (miljöklasser), transportplaner för större företag.
- *Kollektivtrafik:* Ökat utbud, förbättrad framkomlighet, utbyggd trafikinformation, ökade statsbidrag för kollektivtrafik, ökat antal infartsparkeringar, bättre anpassning mellan förbindelser.
- *Miljözoner:* Utvidga miljözoner, skärpta bestämmelser för lastfordon inom miljözon, förbud för bilar utan katalysator inom miljözoner.
- *Vägdamm*: Dammsugning, dammbindning med saltlösning, sänkt hastighet, tidig vårstädning, sandupptagning, tvättad stenkross för halkbekämpning.
- *Däck:* Minskad användning av dubbdäck genom information och beskattning/avgift för användning av dubbdäck.

8 Litteratur

- Frisk luft på väg - förslag till åtgärdsprogran för att uppfylla miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i göteborgsregionen. Länsstyrelsen Västra Götaland.

- Friskare luft - förslag till åtgärdsprogran för att klara miljökvalitetsnormen för kvävedioxid i Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län.

- Forsberg, B., Bylin, G. Ute-boken.

- Forsberg, B., Modig, L., Svanberg, P.A., Segerstedt, B. Hälsokonsekvenser av ozon - en kvantifiering av det marknära ozonets korttidseffekter på antalet sjukhusinläggningar och dödsfall i Sverige. På uppdrag av Fokhälsoinstitutet.

- Fördjupad utvärdering Luft. Naturvårdsverket.

- Kartläggning av partikelhalter (PM10) i Stockholms och Uppsala län . Luftvårdsförbundets Rapport 2003:1. {PRIVATE "TYPE=PICT;ALT=2003:1"}

- Luftkvaliteten i tätorter 2001/2002. IVL rapport B-1514.
- Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län - mätdata 2002. Luftvårdsförbundets Rapport 2003:8.
- Miljörapport för 2002. En beskrivning av miljötillståndet i Göteborg. Göteborgs miljöförvaltning Rapport R 2003:8.
- Persson, K. m. fl. Luftkvaliteten i Sverige sommaren 2002 och vintern 2002/03. Resultat från mätningar inom URBAN-projektet. IVL-Rapport B-1535.
- Regeringsprop. 2000/01:130 Svenska miljömål- delmål och åtgärdsstragier.
- SFS 2001:527 Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.
- SFS 2003:112 Förordning om miljökvalitetsnormer för utomhusluft.

http://www.ivl.se

http://www.naturvardsverket.se

http://www.miljo.goteborg.se/

http://www.slb.mf.stockholm.se/slb/

http://www.malmo.se

Bilaga 1

Mätningar av luftkvalitet i tätorter perioden 1998-2003, samt perioden 1985-1997.
Sammanställd från uppgifter i enkät från Naturvårdsverket och IVL senhösten 2003, data från rapprter från länsstyrelser och kommuner, datavärden för datavärdskap (IVL) och internetsidor 2002-2004. Listan är troligen inte helt komplett.

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985-1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Ale	3	X	X+			X			+	
Alingsås	2		X	X					+	
Alvesta										
Aneby*[9]	1		X						X	
Arboga										
Arjeplog										
Arvidsjaur	1								+	X
Arvika	3		X	X		X			X+	X
Askersund										
Avesta	T									
Bengtsfors										
Berg										
Bjurholm										
Bjuv										
Boden	3		X	X		X		X	X+	X
Bollebygd	2		X						X	
Bollnäs	2		X	X					X+	X
Borgholm	2		X+						X+	
Borlänge	2		X						X+	
Borås	3		X	X	X	X	X		X+	
Botkyrka	2		X	X	X					
Boxholm*[8]	1		X						+	
Bromölla	T									
Bräcke *[2]	2		X						X	X
Burlöv	3	X	X+	X	X	X		X	X+	X
Båstad										

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985-1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Dals-Ed	1		X						X	
Danderyd										
Degerfors*[4]	J								X	
Dorotea	T									
Eda	2		X						X	X
Ekerö										
Eksjö*[9]	2		X						X+	X
Emmaboda										
Enköping*[12]	1?		X							
Eskilstuna	3		X	X	X				X+	
Eslöv	2		X	X	X				X	
Essunga										
Fagersta	2		X						X+	X
Falkenberg	3		X	X	X				X+	X
Falköping	2		X						X+	
Falun	3		X	X	X				+	
Filipstad	T									
Finspång*[8]	1		X						+	
Flen										
Forshaga*[12]	1		X							
Färgelanda	J					X				
Gagnef	2		X+						X+	
Gislaved*[9]	1		X						X+	
Gnesta										
Gnosjö*[9]	2		X+			X			X+	
Gotland	3		X	X		X			+	
Grums	2		X	X		X				
Grästorp										
Gullspång										
Gällivare	T									
Gävle	2		X	X	X					
Göteborg	3	X	X+	X	X	X+		X	X+	
Götene	2		X						X	
Habo	2		X+	X					+	

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985- 1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Hagfors*[3]	1		X			X+			*[3]	
Hallsberg	2		X			X			X+	
Hallstahammar										
Halmstad	2		X	X	X					
Hammarö*[12]	1		X							
Haninge	2		X			X			+	
Haparanda	T									
Heby										
Hedemora	1?									
Helsingborg	3		X	X	X	X			X+	
Herrljunga	2		X+	X					+	
Hjo	1		X							
Hofors	J		X							
Huddinge*[4]	2		X	X					X	X
Hudiksvall	3		X	X	X				X+	X
Hultsfred	2		X						X+	
Hylte	T									
Håbo										
Hällefors*[4]	J?					X?			X	
Härjedalen										
Härnösand	T									
Härryda	3	X	X+			X			X+	
Hässleholm	2		X	X	X				X+	X
Höganäs	3		X	X	X	X			+	
Högsby										
Hörby	2		X	X					X+	X
Höör										
Jokkmokk										
Järfälla										
Jönköping*[6]	3		X	X	X	X		+	X+	X
Kalix	2		X						X	X
Kalmar	2		X		X	X			+	
Karlsborg										
Karlshamn	3		X	X	X	X			X+	X
Karlskoga	3		X	X	X	X		X	X	X
Karlskrona	3		X	X	X	X			X+	X

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985- 1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Karlstad	3		X	X	X	X			X+	X
Katrineholm	3		X	X		X		X	X+	X
Kil*[12]	1		X							
Kinda*[8]	2		X	X					+	
Kiruna	1		X						X+	X
Klippan										
Knivsta										
Kramfors	2		X	X	X				X+	
Kristianstad	3		X	X	X	X			X+	X
Kristinehamn	2		X	X		X			+	
Krokom										
Kumla										
Kungsbacka	T									
Kungsör										
Kungälv	2		X	X		X			X+	X
Kävlinge	2		X			X			X+	
Köping	2		X	X					X+	X
Laholm	T									
Landskrona	3		X+	X	X	X++	X		X+	X
Laxå										
Lekeberg										
Leksand	2		X						X+	
Lerum										
Lessebo										
Lidingö*[12]	1									
Lidköping	T									
Lilla Edet	2		X		(X)				X	
Lindesberg	2		X						X	X
Linköping	3		X	X	X				X+	X
Ljungby	T									
Ljusdal	T									
Ljusnarsberg*[4]	J								X	
Lomma										
Ludvika	T									
Luleå *[4]	3		X	X	X	X*[4]			X+	
Lund	3		X	X	X	X*[4]			X	

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985-1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Lycksele*[5]	3		X	X	X	X+			X+	X
Lysekil										
Malmö	3	X	X+	X	X	X++		X	X	
Malung	2		X						X+	
Malå										
Mariestad	3		X	X		X			X+	X
Mark										
Markaryd										
Mellerud*[12]	1		X							
Mjölby*[8]	1		X						+	
Mora	T									
Motala*[8]	2		X	X	X				X+	X
Mullsjö	2		X+	X		X			X+	
Munkedal										
Munkfors*[12]	1		X							
Mölndal	3	X	X+	X	X	X			+	
Mönsterås	J		X?							
Mörbylånga	2		X						X	
Nacka										
Nora										
Norberg	T									
Nordanstig										
Nordmaling										
Norrköping	3		X	X	X	X*[4]			+	
Norrtälje										
Norsjö										
Nybro	T									
Nykvarn										
Nyköping	T									
Nynäshamn	T									
Nässjö*[9]	2		X	X		X			X+	
Ockelbo										
Olofström*[12]	1		X							
Orsa*[7]	2		X						X+	X

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985- 1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Orust	1		X+							
Osby	2		X						X+	X
Oskarshamn	T									
Ovanåker										
Oxelösund	2		X	X	X					
Pajala	T									
Partille	T									
Perstorp	J		X?							
Piteå	3		X	X	X				X+	X
Ragunda*[1]	3		X+	X		X			X+	X
Robertsfors										
Ronneby	3		X	X	X		X		X+	
Rättvik										
Sala	2		X	X		X		X		X
Salem										
Sandviken	3		X	X		X		X	X+	X
Sigtuna										
Simrishamn										
Sjöbo										
Skara										
Skellefteå	2		X	X	X	X				X
Skinnskatteberg										
Skurup	2		X	X	X					
Skövde	3		X+	X	X	X			X+	X
Smedjebacken	2		X						X	
Sollefteå	T									
Sollentuna*[4,11]	2		X			X+				
Solna	3		X+	X	X	X			+	
Sorsele	1								X	X
Sotenäs	1		X							
Staffanstorp										
Stenungsund	T									
Stockholm	3	X	X	X	X	X+		X	X+	X
Storfors										
Storuman	J		X?							
Strängnäs	T									
Strömstad	2		X						X	

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985-1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Strömsund	2		X	X		X?			X+	X
Sundbyberg*[12]	1?		X							
Sundsvall	3		X+	X	X	X		X	+	
Sunne	2		X			X			X+	
Surahammar										
Svalöv										
Svedala										
Svenljunga										
Säffle*[12]	1		X	X						
Säter	J		X?							
Sävsjö*[9]	2		X						X+	
Söderhamn	3		X	X		X			X	X
Söderköping*[8]	1?		X						+	
Södertälje	2		X	X					X+	X
Sölvesborg*[12]	1		X							
Tanum	2		X						X+	
Tibro	2		X+						X	
Tidaholm	3		X	X	X	X		X	X+	X
Tierp										
Timrå	3		X+	X		X		X	X+	X
Tingsryd										
Tjörn										
Tomelilla										
Torsby										
Torsås*[12]	1		X							
Tranemo										
Tranås*[10]	3		X+	X	X	X		X	X+	X
Trelleborg	3		X	X		X			X+	X
Trollhättan	3		X	X		X			X+	
Trosa										
Tyresö	T									
Täby										
Töreboda										
Uddevalla	1	(X)	X							
Ulricehamn	T									

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985-1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Upplands Väsby										
Uppsala*[11]	3		X	X?	X	X+	(X)	X	X+	X
Uppvidinge										
Vadstena	2		X	X					X+	
Vaggeryd*[9]	1		X						X+	
Valdemarsvik*[8]	1		X						+	
Vallentuna										
Vansbro*[12]	1		X							
Vara										
Varberg	T									
Vaxholm										
Vellinge										
Vetlanda*[9]	1		X						X+	
Vilhelmina										
Vimmerby	J		X?							
Vindeln	1									X
Vingåker										
Vårgårda	2		X						X+	
Vänersborg										
Vännäs	2		X	X?					X	X
Värmdö										
Värnamo*[9]	3		X	X	X	X			X+	X
Västervik	3		X	X	X	X			X+	X
Västerås	3		X+	X	X	X			X+	X
Växjö*[4,5]	J		X?			X+				
Ydre*[8]	1		X						+	
Ystad										
Åmål	2		X						+	
Ånge										
Åre*[4]	1									X
Årjäng*[7]	2		X						X+	X
Åsele										
Åstorp										
Åtvidaberg	2		X+		X				X+	
Älmhult	2		X	X					X+	X
Älvdalen	2		X						X+	
Umeå*[5]	3		X+	X	X	X+			X+	

Bilaga 1

Kommun Tot 290 st	Mäter J = ja T = 1985- 1997 1 lite 2 medel 3 mycket	CO	NO2 + = även NO	SO2	O3	PM + även PM2,5 ++ även PM 1,0	Tungm Pb	PAH + = även BaP	VOC + = även bens	Sot
Upplands-Bro										
Älvkarleby										
Älvsbyn	2		X			X			X	X
Ängelholm	3		X	X	X	X			+	
Öckerö										
Ödeshög*[8]	1		X						+	
Örebro	3		X	X		X			X+	X
Örkelljunga										
Örnsköldsvik	3		X	X		X		X	X+	X
Östersund	3		X+	X	X	X+		X	X+	X
Österåker										
Östhammar										
Östra Göinge										
Överkalix										
Övertorneå	3		X	X		X		X	X+	X

Kommentarer och referenser utöver de som nämns i rubriken.

*[1] Mätningar i Bispgården, Stugun och Hammarstrand som alla ligger i Ragunda kommun.

*[2] Mätningar i Gällö som ligger i Bräcke kommun

*[3] Loh C, Andersson C, Ferm M m fl 2001: Vedrök i Hagfors – befolkningens exponering för luftföroreningar vintern 2009 (VOC mättes på personer). – Yrkes och miljömedicin, Göteborg 2001.

*[4] Frisch L 2002: Miljökvalitetsnorm för partiklar (PM10), kostnader för övervakning. - Naturvårdsverket Rapport 5258.

*[5] Areskoug, H, Alesand T, Hedberg E m fl 2001. Concentrations of PM10 and PM2,.5 in Sweden.

*[6] Hunhammar S, Ekengren T, Boström C-E m fl 2002: Förslag till miljökvalitetsnorm för bensen och koloxid. – Naturvardsverket Rapport 5208.

*[7] Kjällstrand J, Olsson M, Petersson G. 2001: Bensen i tätortsluft. Vedeldning oskyldig jämfört med trafiken. – Chalmers Kemisk Miljövetenskap.

*[8] IVL 2001 Bensen i Östergötland. – IVL rapport.

*[9] Länsstyrelsen Jönköpings län 2002: Hälsofarliga ämnen i tätortsluft. – Länsstyrelsen Jönköpings län Meddelande 2002:16.

*[10] Länsstyrelsen Jönköpings län 2002: Luften i Jönköpings län. – Länsstyrelsen Jönköpings län Meddelande 2002:26.

*[11] Miljöförvaltningen i Stockholm 2002. Luftföroreningar i Stockholms och Uppsala län – mätdata 2001. Rapport 2:2002

*[12] Lövblad G, Sjöberg K. Sjödin Å.: Tänkbara möjligheter till zonindelning av Sverige för luftkvalitetsövervakning. – IVL PM 2000.

Bilaga 2

Miljökvalitetsnormer

I den befintliga lagstiftningen om miljökvalitetsnormer återfinns en rad olika begrepp som kan behöva en närmare förklaring.

Begrepp	**Förklaring**	**Används i Sverige (Sv) respektive EU**
Aritmetiskt medelvärde	Det aritmetiska medelvärdet definieras som summan av alla värden dividerat med antalet värden. Begreppet används i den föreskrift som utgår från 13 § i förordningen om miljökvalitetsnormer för utomhusluft och som reglerar mätning och beräkning m.m. av miljökvalitetsnormer.	Sv: NFS 2004:xx (LÄNKA) EU: Dir 99/30/EG art 5 (LÄNKA)
Percentiler	En percentil utgör ett värde som i en statistisk fördelning avgränsar en viss procentandel av sannolikheten eller observationerna. I normsammanhang innebär således t.ex. en 98-percentil för ett timmedelvärde att halten får överskridas 175 gånger på ett kalenderår (2% av 8 760 timmar).	Sv: SFS 2001:527 (LÄNKA) EU: Dir 99/30/EG (LÄNKA)
Toleransmarginal	Toleransmarginalen innebär det procenttal med vilket en miljökvalitetsnorm får överskridas under en angiven tidsperiod (t.ex. år 2003) fram till dess att normen ska vara uppnådd. Toleransmarginalen kan alltså betraktas som en tillfällig miljökvalitetsnorm. Om toleransmarginalen överskrids ska upprättande av åtgärdsprogram utredas.	Sv: SFS 2001:527 (LÄNKA), NFS 2004:xx (LÄNKA) EU: Dir 96/62/EG, 99/30/EG, 00/69/EG (LÄNKA)
Tröskelvärde	Tröskelvärdet utgör en nivå utöver vilken en kortvarig exponering utgör en risk för människors hälsa och vid vilken myndigheter omedelbart skall vidta åtgärder. I EG-direktiven ligger begreppet till grund för den nivå då allmänheten ska informeras om att särskilt höga halter förekommer. Innebörden, dock ej begreppet, används i 18 § SFS 2001:527.	EU: Dir 96/62/EG, 00/69/EG, 99/30/EG (LÄNKA)
Utvärderingströskel	Den nedre (NUT) respektive övre utvärderingströskeln (ÖUT) uttrycks i procent av	Sv: SFS 2001:527 (LÄNKA)

Bilaga 2

	miljökvalitetsnormen och används för att reglera noggrannheten på kontrollen av föroreningen. Ju närmare gränsvärdet desto högre noggrannhet ska utvärderingen hålla. Om föroreningshalterna exempelvis ligger över den övre utvärderingströskeln ska kontrollen ske i form av mätningar. Om halterna ligger under den nedre utvärderingströskeln kan kontrollen ske med hjälp av beräkningar.	EU: Dir 99/30/EG, 00/69/EG LÄNKAR)

Länkar till ovanstående SFS + direktiv

SFS 2001:527 - http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/20010527.htm

NFS 2004:xx – Länk finns ej än. Hinner ev komma innan tryckning.

Dir 96/62/EG – http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=SV&numdoc=31996L0062&model=guichett

Dir 99/30/EG – http://europa.eu.int/eur-lex/pri/sv/oj/dat/1999/l_163/l_16319990629sv00410060.pdf

Dir 00/69/EG – http://europa.eu.int/eur-lex/pri/sv/oj/dat/2000/l_313/l_31320001213sv00120021.pdf

Bilaga 3

Stationsinformation avseende mätningar utförda 2002/2003

Tätort mätstation	Stations typ*	x-koord	y-koord	Typ av område**	Höjd över mark	Mätmetoder***
Arvika	u.b.	6619083	1319557	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Bollnäs	u.b.	6800400	1530000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Falkenberg	u.b.	6314000	1300000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Gävle	u.b.	6729436	1573243	C	20 m	DOAS
Göteborg						
Femman	u.b.	6404000	1271000	C/A	30 m	Kemiluminiscens UV-flourescens UV-absorption TEOM, IR-teknik
Gårda	gata	6403000	1273000	C/A	3 m	DOAS
Haga	gata	6403500	1269800	C/A	4 m	DOAS
Järntorget	u.b.	6403000	1270000	C/A	30 m	DOAS
Halmstad	u.b.	6286744	1319327	C/A	20 m	DOAS
Helsingborg						
Drottninggatan	gata.	6217200	1305700	C/A/B	4 m	DOAS
Norr	u.b.	6217200	1305700	C/A/B	32 m	DOAS
Olympia	gata	6217539	1306975	Y/I/B	2 m	SM 200
Söder	u.b.	6213100	1308000	Y/I/B	18 m	DOAS
Öresund	u.b.	6217200	1305700	C/A/B	32 m	DOAS
Huddinge	u.b.	6570000	1625000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Hudiksvall	u.b.	6847000	1569000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Huskvarna	u.b.	6405000	1404000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Höganäs	u.b.	6235000	1297000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Kalix	u.b.	7326000	1834000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Kalmar	u.b.	6283300	1533300	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Karlshamn	u.b.	6229407	1440785	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Karlskoga	u.b.	6579000	1425000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Karlskrona	u.b.	6230000	1489000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Karlstad	u.b.	6587000	1370000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Kristianstad	u.b.	6214000	1396000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
gaturum	gata	6214000	1396000	C	3 m	Urbanmätnätet
Kungälv	u.b.	6423000	1272000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Kävlinge	u.b.	6188000	1330000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Köping	u.b.	6599000	1510000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Landskrona	u.b.	6198000	1313000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
gaturum	gata	6198000	1313000	C	3 m	Urbanmätnätet
Lidingö	u.b.	6584920	1632398	C	12 m	Diff. provt.

Bilaga 3

Tätort mätstation	Stations typ*	x-koord	y-koord	Typ av område**	Höjd över mark	Mätmetoder***
Linköping	u.b.	6475200	1485800	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Luleå	u.b.	7291000	1795000	C	35 m	DOAS
Lund	u.b.	6177728	1336268	C	20 m	DOAS
Lycksele	u.b.	7168200	1638000	C	4 – 8 m	Urbanmätnätet
Malmö						
Fosie sträcka 1	u.b.	6162606	1324946	Y/I	25 m	DOAS
Rådhuset (Kalendegatan)	u.b.	6167729	1323361	C/A	25 m	Kemiluminiscens UV-flourescens TEOM, IR-Teknik UV-absorption
Nobelvägen	gata	1324442	6166121	C/A	3 m	Kemiluminiscens TEOM, IR-Teknik
Oxie	gata	1329048	6161203	Y/B	3 m	Kemiluminiscens UV-absorption TEOM, IR-Teknik
Mariestad	u.b.	6511000	1385000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
gaturum	gata	6511000	1385000	C	3 m	Urbanmätnätet
Mölndal	u.b.	6400000	1273000	C/A	30 m	DOAS
Norrköping	u.b.	6496686	1522403	C/I/A/B	27 m	DOAS
Nässjö	u.b.	6392000	1434000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Piteå	u.b.	7259000	1765000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Sandviken	u.b.	6722000	1553000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Skövde	u.b.	6476802	1385989	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Stockholm						
Hornsgatan	gata	6578800	1628100	C	3 m	Kemiluminiscens TEOM, IR-teknik
Rosenlundsgatan	u.b.	6578800	1628100	C	ovan tak	TEOM
Sveavägen	gata	6580000	1629000	C	3 m	Kemiluminiscens IR-teknik
Södermalm	u.b.	6578800	1628100	C	20 m	DOAS
Strömsund	u.b	7082764	1488046	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Sundsvall sträcka 2	u.b	6921000	1577000	C	10 m	DOAS
Södertälje	u.b.	6565000	1602000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Tidaholm	u.b.	6452244	1391315	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Timrå	u.b.	6918000	1586000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Trelleborg	u.b.	6145000	1340000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet

Bilaga 3

Tätort mätstation	Stations typ*	x-koord	y-koord	Typ av område**	Höjd över mark	Mätmetoder***
Uppsala	u.b.	6644800	1606000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
gaturum	gata	6644800	1606000	C	3 m	TEOM
Visby	u.b.	6392000	1650000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Värnamo	u.b.	6340400	1390000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Västervik	u.b.	6403100	1544800	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Västerås	u.b	6611000	1542000	C	15 m	DOAS
Växjö	u.b	6307000	1438000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Årjäng	u.b	6590800	1291200	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Älmhult	u.b.	6271900	1405000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Ängelholm	u.b.	6239200	1318000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Örebro	gata	6572000	1466000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Örkelljunga	u.b.	6242900	1343300	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Örnsköldsvik	u.b.	7023000	1645200	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet
Östersund	u.b.	7007000	1442000	C	4 - 8 m	Urbanmätnätet

* u.b. = urban bakgrund, gata= gaturumsmätning

** C = centralt i tätorten, Y=ytterområde, I= industriområde, A=affärsområde, B= bostadsområde

*** mätmetoder:

Urbanmätnätet: Dygnsvis NO_2 –provtagning: aktiv provtagning med impregnerat glasfilter (kemsorbtion)
Dygnsvis SO_2 –provtagning: aktiv provtagning genom absorption med lösning
Dygnsvis sot-provtagning: aktiv provtagning på filter
Dygnsvis PM_{10} –provtagning: aktiv filterprovtagning med IVLs PM_{10} – provtagare
Diff. provt. Diffusionsprovtagning av NO_2 och SO_2

DOAS: (Differential Optical Absorption Spectroscopy): kontinuerlig linjemätning med fjärranalysteknik

TEOM: (Tapered Element Oscillating Microbalance): kontinuerlig mätmetod för partiklar

Kemiluminiscens: kontinuerlig mätmetod för kväveoxider

IR-teknik: kontinuerlig mätmetod för kolmonoxid

UV-flourescens: kontinuerlig mätmetod för svaveldioxid

UV-absorption: kontinuerlig mätmetod för ozon

SM 200: automatisk eller filterbaserad mätmetod för partiklar

Bilaga 3

Mätstationer där mätningar utförs med DOAS-instrument

Tätort mätstation	Stations typ*	Typ av område**	Antal mätsträckor	Mätsträckornas längd	Medelvärde av mät-sträckornas längd***
Gävle	u.b.	C/A	1	255 m	225 m
Göteborg					
Haga	gata	C/A	1	250 m	250 m
Gårda	gata	C/A	1	220 m	220 m
Järntorget	u.b.	C/A	3	1300 m, 350 m, 115 m	588 m
Halmstad	u.b.	C/A	1	340 m	340 m
Helsingborg					
Drottninggatan	gata.	C/A/B	1	118 m	118 m
Norr	u.b.	C/A/B	2	413 m, 760 m	587 m
Söder	u.b.	Y/I/B	4	1250 m, 762 m, 381 m, 110 m	626 m
Öresund	u.b.	C/A/B	1	5000 m	5000 m
Luleå	u.b.	C	1	500 m	500 m
Lund	u.b.	C		800 m	800 m
Malmö					
Fosie sträcka 1	u.b.	Y/I	1	760 m	760 m
Mölndal	u.b.	C/A	2	296m, 576 m	436 m
Norrköping	u.b.	C	1	1100 m	1100 m
Stockholm					
Södermalm	u.b.	C/A		487 m	487 m
Sundsvall sträcka 2	u.b.	C	1	470 m	470 m
Västerås	u.b.	C	1	170 m	170 m

* u.b. = urban bakgrund, gata= gaturumsmätning

** C = centralt i tätorten, Y=ytterområde, I= industriområde, A=affärsområde, B= bostadsområde

*** I rapporten redovisade tätortshalter är ett medelvärde av de olika sträckorna i förekommande fall.

Bilaga 4

Statistiksammanställning

Halter av ozon under sommarhalvåret 2002 vid EMEP-stationerna

Mätstation	Sommarhalvårs-medelvärde µg/m^3	Högsta timmedel-värde µg/m^3	Antal timmedel-värden >80 µg/m3	Högsta glidande 8-h medel-värde µg/m^3	Antal glidande 8-h medelvärde > 110 µg/m^3
EMEP-stationer					
Aspvreten	76	154	2075	149	333
Esrange	67	143	1106	136	62
Grimsö	60	138	1064	133	93
Norra Kvill	80	159	2047	147	371
Råö	82	168	2265	155	382
Vavihill	79	149	2053	144	406
Vindeln	61	132	1152	129	65

Sommarhalvårsmedelvärden (µg/m^3) av O_3 i regional bakgrund (A och B) och i tätorter 2002 inom Urbanmätnätet.

Kommun	O_3 Mv Stn.-A *	O_3 Mv Tätort	O_3 Mv Stn.-B*
Karlshamn	68	59	82
Karlskrona	77	65	57
Karlstad	63	59	58
Karlskoga	52	59	58
Kristianstad	54	65	62
Landskrona	74	66	68
Linköping	50	62	60
Skövde	65	59	58
Tidaholm	59	56	57
Värnamo	61	58	61

* station A och B är regionala bakgrundsstationer

Bilaga 4

Bakgrundshalter av NO_2, SO_2 och sot i µg/m^3 under vinterhalvåret 2002/03 samt år 2002

	Vinterhalvår 2002/03				Årsmv
	Medel-värde	98%-il uppmätt	Max 24h-medelv.	Antal värden	2002
NO_2 (µg/m^3)					
Bredkälen	1	3	8	162	0.6
Hoburgen	3	11	16	174	4
Råö	6	24	32	181	5
Vavihill	5	15	21	182	5
SO_2 (µg/m^3)					
Bredkälen	0.2	2	2	181	0.1
Hoburgen	2	9	11	181	1
Råö	1	5	13	178	0.8
Vavihill	1	7	10	182	0.7
sot (µg/m^3)					
Bredkälen	1	2	4	162	1
Hoburgen	4	19	23	181	3
Råö	3	12	24	182	2
Vavihill	4	18	27	181	3

Regionala bakgrundshalter av NO_2 och SO_2 i µg/m^3 under vinterhalvår 2002/03 inom Urbanmätnätet

	NO_2	NO_2	SO_2	SO_2
	A*	B*	A*	B*
Falkenberg			2	1
Hudiksvall	2	2	0.7	0.7
Höganäs			2	
Kalmar	6	6		
Karlshamn	6		2	
Karlskoga	4	3		
Karlstad	5	4	0.7	0.7
Kristianstad	8	7	1	1
Köping	5	6	0.7	0.7
Landskrona	9	12	2	2
Linköping	3	3	0.6	0.8
Nässjö			1	
Piteå	6	5	0.9	1
Sandviken	3	4	0.7	0.7
Skövde	3		0.9	
Timrå	2	3	0.7	0.9
Trelleborg	10	8	2.0	1
Uppsala	5	4		
Värnamo	4	3	0.8	0.9
Västervik	3	3		

Bilaga 4

* station A och B är regionala bakgrundsstationer

Halter i urban bakgrund av SO_2 under vinterhalvåret 2002/03 och år 2002

	Vinterhalvår 2002/2003					År 2002	
Tätort Mätstation	**Vinter halvårs-medelvärde** µg/m³	**98-percentil dygn** µg/m³	**Max dygns-medelvärde** µg/m³	**Antal dygns-medelvärde**	**Max tim-medelvärde** µg/m³	**Årsmedel-värde** µg/m³	**Max dygns-medelvärde** µg/m³
MKN	***20***	***100***				***20***	
EU-gränsv.	***20***		***125***		***350***	***20***	
Bollnäs[1]	0.6						
Falkenberg[1]	2						
Göteborg							
Femman	4	13	15	182	77	3	11
Järntorget	4	14	19	182	88	3	13
Halmstad	2	9	19	173	36	2	6
Helsingborg							
Norr	4	10	16	162	47	3	10
Söder	4	10	16	143	35	4	26
Huddinge	2	6	8	172			
Hudiksvall[1]	0.7						
Höganäs[1]	2						
Kalix[1]	2						
Karlskoga[1]	1						
Karlskrona	3	9	13	146			
Karlstad[1]	0.8						
Kristianstad[1]	2						
Kungälv[1]	1						
Köping[1]	0.8						
Landskrona[1]	3						
Lidingö[1]	2						
Linköping[1]	1						
Luleå	2	6	12	167	80	2	12
Lund	3	10	16	175	28	2	10
Lycksele[1]	0.6						
Malmö							
Fosie sträcka 1	3	8	15	182	33	2	9
Rådhuset	4	10	15	181	33	3	14
Mariestad[1]	1						
Mölndal	4	11	12	171	30	2	10
Norrköping	3	8	18	173	69	2.4	14
Nässjö[1]	0.9						
Piteå[1]	1						

[1] resultat från månadsvisa diffusionsmätningar

Bilaga 4

	Vinterhalvår 2002/2003					År 2002	
Tätort Mätstation	**Vinter halvårs-medelvärde** µg/m³	**98-percentil dygn** µg/m³	**Max dygns-medelvärde** µg/m³	**Antal dygns-medelvärde**	**Max tim-medelvärde** µg/m³	**Årsmedel-värde** µg/m³	**Max dygns-medelvärde** µg/m³
MKN	***20***	***100***				***20***	
EU-gränsv.	***20***		***125***		***350***	***20***	
Sandviken[1]	1						
Skövde[1]	0.9						
Stockholm							
Södermalm	4	13	17	178	31	3	17
Sundsvall s2	2	4	6	182	20	2	8
Timrå	0.5	2	2	179			
Trelleborg[1]	4						
Uppsala[1]	1						
Visby[1]	2						
Värnamo[1]	1						
Västerås	2	5	6	181	11	2	7
Årjäng[1]	0.8						
Älmhult[1]	1						
Ängelholm[1]	2						
Örnsköldsvik[1]	1						

[1] resultat från månadsvisa diffusionsmätningar

Bilaga 4

Halter i urban bakgrund av NO_2 under vinterhalvåret 2002/03 samt årsmedelvärde för 2002

	Vinterhalvår 2002/03					Vinterhalvår 2002/03					År 2002
	Medel-	Antal dygns medelvärden		Max	98-per-centil,	Antal timmedelvärden			Max	98-per-centil,	Medel-
Tätort	värde	> 75	> 60	dygn	dygnsmv	> 200	> 110	> 90	tim	timmv	värde
Mätstation	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
MKN (år)	***40***		***7***		***60***			***175***		***90***	***40***
EU-gränsv (år)	***40***								***200***		***40***
Arvika	19	0	2	63	51						
Bollnäs	15	0	0	52	41						
Falkenberg	13	*	*	*	*						
Gävle	22	1	1	77	51	0	5	19	121	75	*
Göteborg											
Femman	32	4	13	127	76	6	42	79	339	88	26
Järntorget	31	7	14	124	85	3	44	127	240	97	26
Mölndal	31	8	17	122	89	3	66	163	222	104	25
Halmstad	19	0	0	59	48	0	7	21	144	67	16
Helsingborg											
Norr	24	0	3	68	59	0	2	20	115	71	20
Söder	19	0	1	63	50	0	3	16	120	68	16
Öresund	14	*	*	*	*	*	*	*	*	*	13
Huddinge	12	0	0	59	34						
Hudiksvall	19	1	1	77	44						
Huskvarna[1]	19										
Höganäs	12	0	0	36	29						
Kalix	22	0	1	63	52						
Kalmar	15	0	0	39	33						
Karlskoga[1]	15										
Karlskrona	14	0	0	37	29						
Karlstad	19	0	1	69	46						
Kungälv	12	0	0	46	29						
Köping	13	0	1	63	52						
Landskrona	15	0	0	44	36						
Lidingö[1]	15										
Linköping	14	0	0	47	31						
Luleå	14	0	0	46	36	0	0	2	94	56	10.3
Lund	15	0	0	59	36	0	0	1	99	53	12.8
Lycksele	14	*	*	*	*						

[1] diffusionsprovtagning,* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

	Vinterhalvår 2002/03					Vinterhalvår 2002/03					År 2002
	Medel-	Antal dygns medelvärden		Max	98-per-centil,	Antal timmedelvärden			Max	98-per-centil,	Medel-
Tätort	värde	> 75	> 60	dygn	dygnsmv	> 200	> 110	> 90	tim	timmv.	värde
Mätstation	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
MKN (år)	***40***		***7***		***60***			***175***		***90***	***40***
EU-gränsv (år)	***40***								***200***		***40***
Malmö											
Fosie s1	21	0	0	59	46	0	1	12	115	64	16
Rådhuset	21	0	1	63	45	0	0	1	97	57	20
Mariestad	10	0	0	35	26						
Norrköping	18	2	2	80	45	0	5	14	156	57	16
Nässjö[1]	17										
Sandviken	15	0	1	65	43						
Skövde	13	0	0	51	35						
Stockholm											
Södermalm	22	1	1	78	48	0	0	10	103	66	19
Strömsund[1]	13										
Sundsvall s2	21	0	1	63	44	0	5	15	152	66	19
Södertälje	20	0	0	58	45						
Tidaholm[2]	9	0	0	26	21						
Timrå	18	0	1	62	43						
Trelleborg	20	0	1	66	48						
Uppsala[2]	17	*	*	*	*						
Visby[1]	7										
Värnamo	10	0	0	45	27						
Västervik	6	0	0	26	14						
Västerås	15	0	0	52	42	*	*	*	*	*	12
Växjö[2]	12	0	0	55	39						
Årjäng	15	0	0	38	31						
Älmhult	12	0	0	56	35						
Ängelholm[1]	13										
Örkelljunga	13	0	0	41	30						
Örnsköldsvik	19	0	0	46	41						
Östersund	15	0	1	60	53						

[1] diffusionsprovtagning, [2] resultat från 5 mån.* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

Halter i urban bakgrund av PM_{10} under vinterhalvåret 2002/03

Tätort Mätstation	Vinter halvårs medelvärde µg/m³	Antal dygn	Antal dygns medelvärde > 50 µg/m³	Antal dygns medelvärde > 30µg/m³	Högsta dygns-medelvärde µg/m³	ÖUT 98-percentil dygn µg/m³	MKN 90-percentil dygn µg/m³
MKN	***40***		***35***	***7***		***30***	***50***
EU-gränsv.	***40***						***50***
Arvika	26	181	21	52	100	91	54
Göteborg							
Femman	25	182	13	54	84	64	45
Huskvarna	25	128	*	*	*	*	*
Höganäs	38	145	34	65	234	132	71
Kalmar	23	176	15	44	100	77	47
Karlshamn	26	171	17	53	101	83	49
Karlskoga	20	180	17	37	106	80	49
Kävlinge	24	152	10	39	86	63	44
Köping	18	177	5	28	82	57	38
Landskrona	26	172	18	49	89	81	52
Lund	21	136	*	*	*	*	*
Lycksele	12	178	3	12	86	48	23
Malmö							
Rådhuset	22	182	15	34	74	66	48
Mariestad[1]	17	98	*	*	*	*	*
Nässjö	25	123	*	*	*	*	*
Sandviken	13	163	4	12	83	52	28
Skövde	13	154	0	10	50	47	26
Stockholm							
Rosenlundsg	20	180	4	34	81	51	41
Strömsund	11	156	0	4	36	30	21
Tidaholm	18	172	7	24	171	90	32
Timrå	13	167	3	14	79	50	28
Trelleborg	24	147	19	40	88	71	53
Uppsala	19	181	9	25	81	67	36
Visby[1]	25	110	*	*	*	*	*
Värnamo	16	171	5	23	105	61	35
Västervik	17	145	3	19	52	48	34
Växjö[1]	20	118	*	*	*	*	*
Ängelholm	25	142	11	39	82	63	46
Örkelljunga	15	177	1	12	67	37	28
Örnsköldsvik	14	176	5	11	100	58	27
Östersund	13	178	10	19	129	84	31

[1] resultat från 5 mån.* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

Halter i urban bakgrund av PM_{10} under 2002

Tätort Mätstation	Års medelvärde µg/m^3	Antal dygn	Antal dygns medelvärde > 50 µg/m^3	Antal dygns medelvärde > 30µg/m^3	Högsta dygns- medelvärde µg/m^3	ÖUT 98-percentil dygn µg/m^3	MKN 90-percentil dygn µg/m^3
MKN	***40***		***35***	*7*		***30***	***50***
EU-gränsv.	***40***						***50***
Göteborg							
Femman	25	365	15	90	83	63	38
Malmö							
Rådhuset	18	360	4	35	75	46	29
Stockholm							
Rosenlundsg	20	363	13	60	97	60	36

Bilaga 4

Halter i urban bakgrund av sot under vinterhalvåret 2002/03

Kommun sot (µg/m^3)	Medelvärde	98-percentil dygnsmv	Max dygns- medelvärde	Antal värden
Bollnäs	6.5	28	46	181
Falkenberg	7.4	29	49	139
Huddinge	4.2	15	32	175
Hudiksvall	5.9	22	60	179
Kalix	9.6	34	45	173
Karlskrona	7.3	27	39	142
Karlstad	6.1	24	32	182
Kungälv	4.2	15	30	167
Köping	3.4	12	16	161
Landskrona	4.4	18	37	174
Landskrona gata	6.6	23	40	175
Linköping	4.2	16	23	180
Lycksele	8.0	65	134	128
Mariestad	4.2	13	31	181
Sandviken	4.8	20	46	178
Skövde	4.5	22	48	162
Timrå	5.4	24	34	182
Uppsala	6.9	26	44	177
Värnamo	4.2	15	23	166
Årjäng	6.3	20	30	156
Älmhult	4.3	18	32	164
Örnsköldsvik	6.9	30	43	182

Bilaga 4

Halter i urban bakgrund av bensen, toluen och xylen under vinterhalvåret 2002/03

Tätort	Bensen µg/m^3	Toluen µg/m^3	mp-Xylen µg/m^3	o-Xylen µg/m^3
MKN	***5.0***			
EU-gränsv	***5.0***			
Arvika	3.8	9.5	5.7	1.9
Bollnäs	2.2	5.1	2.6	0.9
Falkenberg	1.7	2.8	1.5	0.5
Halmstad *	4.8			
Hudiksvall	2.7	7.6	3.7	1.3
Höganäs	1.6	2.5	1.0	0.3
Kalix	3.2	9.5	5.0	1.7
Kalmar	2.2	4.5	2.1	0.7
Karlshamn	2.8	6.1	3.5	1.2
Karlskoga	2.2	4.6	2.6	0.8
Karlstad	1.8	3.3	1.8	0.6
Kungälv	2.0	4.2	2.0	0.7
Kävlinge	1.7	3.1	1.2	0.4
Köping	2.1	5.3	2.3	0.7
Landskrona	1.9	3.3	2.0	0.6
Linköping	1.5	2.8	1.4	0.4
Lund *	2.6			
Lycksele	3.5	10.9	5.5	1.9
Malmö Fosie s1*	2.5			
Mariestad	2.1	4.8	2.5	0.8
Nässjö	3.3	9.2	5.2	1.6
Piteå	2.1	4.6	2.5	0.9
Sandviken	2.0	4.3	2.5	0.9
Skövde	1.9	4.0	2.2	0.7
Strömsund	3.1	7.5	4.1	1.4
Södertälje	2.0	4.8	2.5	0.8
Tidaholm	1.8	3.2	1.7	0.6
Timrå	1.7	4.0	1.9	0.7
Trelleborg	1.9	3.7	2.4	0.7
Uppsala	1.8	4.0	2.0	0.7
Visby	1.8	2.7	1.6	0.5
Värnamo	1.7	2.4	1.2	0.4
Västervik	2.7	6.0	2.9	1.0
Växjö	4.2	4.6	2.2	0.7
Årjäng	3.0	7.2	4.2	1.4
Älmhult	2.1	3.9	2.1	0.7
Ängelholm	2.0	3.5	1.5	0.5
Örkeljunga	2.2	3.9	1.5	0.5
Örnsköldsvik	2.4	5.8	3.0	1.0
Östersund	1.8	6.5	2.8	0.9

* Mätning utförs med DOAS

Bilaga 4

Halter i tätorter av ozon under sommarhalvåret 2002

Tätort Mätstation	**Sommar-halvårs-medelvärde** **µg/m^3**	**Högsta tim medelvärde** **µg/m^3**	**Antal tim-medelvärden** **>80 µg/m^3**	**Högsta glidande 8-h medelvärde** **µg/m^3**	**Antal glidande 8-h medelvärde** **> 110 µg/m^3**
EU-gränsv.	***50***	***80***		***120***	
Göteborg					
Femman	58	134 (juli)	871	126	48
Järntorget	56	114 (april)	658	108	0
Mölndal	63	131 (juli)	1214	120	20
Halmstad	69	136 (juli)	1440	123	80
Helsingborg					
Norr	60	123 (juli)	573	105	0
Söder	67	136 (juli)	1100	123	33
Malmö					
Fosie sträcka 1	69	127 (sep)	1121	120	41
Oxie	65	129 (aug)	1067	122	58
Rådhuset	63	134 (sep)	893	122	46
Norrköping	68	125 (aug)	1082	116	8
Luleå	58	106 (maj)	318	102	0
Lund	67	126 (augusti)	989	121	38
Stockholm					
Södermalm	67	143 (aug)	1178	125	63
Sundsvall					
sträcka 2	43	*	*	*	*
Västerås	65	158 (aug)	1229	151	139

* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

Halter i gaturum av CO under vinterhalvåret 2002/03 samt årsmedelvärde 2002

Vinterhalvår **Tätort** Station	**Glidande 8-h medelvärde** **mg/m^3**	**Högsta glidande 8-h medelvärde** **mg/m^3**
MKN		***10***
EU-gränsv		***10***
Malmö		
Nobelvägen	0.6	2.6
Stockholm		
Sveavägen	0.6	*
Kalenderår **Tätort** Station	**Glidande 8-h medelvärde** **mg/m^3**	**Högsta glidande 8-h medelvärde** **mg/m^3**
MKN	10	
Stockholm		
Hornsgatan	1.0	3.3
Sveavägen	0.7	6.2

* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

Halter i gaturum av NO_2 under vinterhalvåret 2002/03 samt årsmedelvärde 2002

	Vinterhalvår 2002/03					Vinterhalvår 2002/03					År 2002
	Medel-	Antal dygns medelvärden		Max	98-per-centil	Antal timmedelvärden			Max	98-per-centil	Medel-
Tätort	värde	> 75	> 60	dygn	dygnsmv	> 200	> 110	> 90	tim	timmv	värde
Mätstation	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³	µg/m³
MKN (år)	***40***		***7***		***60***			***175***		***90***	***40***
EU-gränsv (år)	***40***								***200***		***40***
Göteborg											
Gårda	47	18	45	147	106	10	12	344	242	120	38
Haga	44	*	*	*	*	*	*	*	*	*	33
Helsingborg											
Drottningg.	43	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Kristianstad	19	0	0	42	38						
Landskrona	21	0	0	59	46						
Malmö											
Nobelvägen	34	1	4	78	61	0	1	15	113	75	
Oxie	20	0	0	59	49	0	1	3	111	67	*
Mariestad	16	0	0	42	36						
Stockholm											
Hornsgatan	53	16	52	132	100	0	85	307	185	110	56
Sveavägen	37	1	13	80	65	0	6	64	176	88	39
Örebro	26	0	0	59	55						

* värde saknas eller utgår pga för liten datafångst

Bilaga 4

Halter i gaturum av PM_{10} under vinterhalvåret 2002/03

Tätort Mätstation	Vinter halvårs medelvärde µg/m³	Antal dygn	Antal dygns medelvärde > 50 µg/m³	Antal dygns medelvärde > 30µg/m³	Högsta dygns-medelvärde µg/m³	ÖUT 98-percentil dygn µg/m³	MKN 90-percentil dygn µg/m³
MKN	***40***		***35***	***7***		***30***	***50***
EU-gränsv.	***40***						***50***
Kristianstad	35	166	33	73	169	128	75
Landskrona	34	163	29	80	106	95	64
Malmö							
Nobelvägen	22	160	10	26	69	57	40
Oxie	22	170	10	31	75	59	40
Mariestad[1]	39	100					
Stockholm							
Hornsgatan	56	160	54	90	674	223	102
Uppsala	19	181	9	25	81	67	36
Örebro	28	164	25	49	138	89	62

[1] resultat från 5 mån.

Bilaga 4

Halter i gaturum av PM_{10} under 2002

Tätort Mätstation	Års medelvärde µg/m^3	Antal dygn	Antal dygns medelvärde > 50 µg/m^3	Antal dygns medelvärde > 30µg/m^3	Högsta dygns-medelvärde µg/m^3	98-percentil dygn µg/m^3	90-percentil dygn µg/m^3
MKN	***40***		***35***	*7*		***30***	***50***
EU-gränsv.	***40***						***50***
Helsingborg							
Olympia	25	325	21	94	120	73	43
Stockholm							
Hornsgatan	51	347	115	209	315	188	102
Uppsala	37	361	94	158	218	123	79

Bilaga 5

Underlag för beräkning av miljöindex

Sammanvägda nationella vinterhalvårsmedelvärden samt beräknade indikatorer.

Dataunderlaget utgörs av tillgängliga resultat avseende vinterhalvårsmedelvärden under perioden 1990/91 – 2002/03 från mätningar i urban bakgrundsluft. Både tätorter som genomför mätningar regelbundet i egen regi och de som deltar i IVLs Urbanmätnät ingår. I skattningen har varje indikators värde år 1990/91 använts som bas och satts till 100.

En nationell medelhalt för den urbana bakgrundsluften i Sverige beräknas för varje komponent. I de fall flera mätstationer finns i samma tätort beräknas först ett aritmetiskt medelvärde för den enskilda orten. Det nationella medelvärdet viktas mot befolkningsmängden i respektive tätort. Eftersom det finns mätresultat från de mest befolkningsrika kommunerna under samtliga år påverkas tidsserierna endast i mycket liten utsträckning av att antalet deltagande orter varierar något mellan åren.

	Kvävedioxid		Svaveldioxid		Sot		Bensen	
	µg/m^3	Indikator	µg/m^3	Indikator	µg/m^3	Indikator	µg/m^3	Indikator
1990/91	25	100	7	100	9	100		
1991/92	24	99	5	74	8	85		
1992/93	22	90	4	67	7	75	6	100
1993/94	22	89	5	74	7	81	5	72
1994/95	20	82	4	60	6	67	3	55
1995/96	23	93	4	67	8	82	4	58
1996/97	21	87	3	49	5	53	3	44
1997/98	20	79	3	42	5	60	3	41
1998/99	19	77	3	45	5	57	3	51
1999/00	18	74	2	38	6	62	2	34
2000/01	17	70	2	31	7	74	2	35
2001/02	18	74	2	32	5	49	2	29
2002/03	19	77	3	40	6	60	2	27