

CO NO₂
SO₂ O₃ CO₂
NO_x Kolväten

Slb·analys

Stockholms Luft- och Bulleranalys

LUFTEN I STOCKHOLM

Mätningar av luftföroreningar
vid de fasta stationerna i Stockholm under 1994
och under vinterhalvåret 1994 - 1995

Rapport från miljöförvaltningen

Slb analys

Stockholm luft- och bulleranalys

SAMMANFATTNING	3
MÄTSTATIONER.....	4
LOKALISERINGAR.....	4
MÄTKOMPONENTER	4
FAKTORER SOM PÅVERKAR LUFTFÖRHÅLLANDENA	5
RESULTAT 1994-ÅRS MÄTNINGAR	6
METEOROLOGI.....	6
<i>Temperatur.....</i>	<i>6</i>
<i>Vindhastighet</i>	<i>7</i>
<i>Vindriktningsfördelning</i>	<i>7</i>
LUFTFÖRORENINGAR	8
<i>Svaveldioxid, SO₂.....</i>	<i>8</i>
<i>Kvävedioxid, NO₂.....</i>	<i>9</i>
<i>Kolmonoxid, CO</i>	<i>10</i>
<i>Ozon, O₃.....</i>	<i>11</i>
<i>Inandningsbara partiklar, PM₁₀.....</i>	<i>12</i>
JÄMFÖRELSE MED LUFTKVALITETSNORMER.....	14
<i>Svaveldioxid vinterhalvåret 1994-1995</i>	<i>14</i>
<i>Kvävedioxid 1994 och vinterhalvåret 1994-1995</i>	<i>15</i>
<i>Kolmonoxid 1994 och vinterhalvåret 1994-1995</i>	<i>16</i>
<i>Ozon 1994</i>	<i>16</i>
<i>Inandningsbara partiklar, PM₁₀, 1994.....</i>	<i>17</i>
<i>Stoftburet bly 1994.....</i>	<i>18</i>
<i>Flyktiga organiska ämnen, VOC, 1994.....</i>	<i>18</i>
<i>Polycykliska aromatiska kolväten, PAH, 1994</i>	<i>18</i>
UTVECKLING AV LUFTFÖRORENINGSSITUATIONEN, TRENDER.....	19
METEOROLOGI.....	19
EMISSIONER	19
HALTER.....	20
<i>Svaveldioxid, SO₂.....</i>	<i>20</i>
<i>Summa kväveoxider, NO_x, och kvävedioxid, NO₂.....</i>	<i>21</i>
<i>Kolmonoxid, CO</i>	<i>21</i>
<i>Ozon, O₃.....</i>	<i>22</i>
<i>Stoftburet bly, Pb</i>	<i>23</i>
ÅRSTIDSVISA JÄMFÖRELSE AV KOLMONOXID- OCH KVÄVEDIOXIDMÄTNINGARNA PÅ HORNSGATAN OCH SVEAVÄGEN.....	24
<i>Kolmonoxid.....</i>	<i>24</i>
<i>Kvävedioxid.....</i>	<i>25</i>

Sammanfattning

Från luftförorenings synpunkt var de *meteorologiska förutsättningarna* under 1994 och vinterhalvåret 1994-95 tämligen genomsnittliga jämfört med referensperioden 1982- 1993.

Generellt sett har i likhet med tidigare år för samtliga ämnen utom ozon de högsta halterna uppmätts i innerstaden och de lägsta utanför. För ozon gäller istället det motsatta förhållandet.

Anmärkningsvärt *höga ozonhalter* förekom under juli i samband med högtrycksbetonad väderlek då ozonrik luft med sydliga vindar fördes in över regionen.

När det gäller *luftkvalitetskriterier* så har fr. o. m. 1994, i och med att Sverige åtagit sig att följa EU:s direktiv för luftkvalitet, de nationella riktvärdena för svaveldioxid, kvävedioxid och sot ersatts med gränsvärden. Sverige har också antagit EU:s tröskelvärden för marknära ozon. Nationellt gäller dessutom fortfarande riktvärdet för kolmonoxid samt bedömningsgrunderna för partiklar. Vidare har Institutet för miljömedicin (IMM) på uppdrag från naturvårdsverket lämnat förslag till långtidsgränsvärden (lågriksknivvärden) för ett antal organiska ämnen. Stockholms stad har också sedan början av 1980-talet planeringsmål för kvävedioxid, kolmonoxid och stoftburet bly.

Jämförelser med luftkriterierna visar att dessa klaras med stor marginal i staden vad gäller *svaveldioxid och bly*. Beträffande *kvävedioxid* så har när det gäller entimmesmedelvärden såväl det nationella gränsvärdet som stadens planeringsmål klarats vid samtliga mätstationer i gatumiljö. Det nationella gränsvärdet avseende dygnsmedelvärden har däremot överskridits vid samtliga gatustationer medan gränsvärdet för halvår överskridits på Hornsgatan men klarats för övrigt. Vad gäller *kolmonoxid* så har det nationella riktvärdet klarats vid samtliga gatustationer. Stadens planeringsmål har dock överskridits på Sveavägen men klarats för övrigt. När det gäller *ozon* så har tröskelvärdet till skydd av hälsan samt tröskelvärdet till skydd av vegetationen, 24-timmarsvärdet, överskridits. Övriga tröskelvärden för ozon har dock klarats. Beträffande *inandningsbara partiklar, PM₁₀*, så har på Hornsgatan uppmätta värden varit klart lägre än bedömningsgrunderna och risken för överskridanden bedöms vara liten. Uppmätta halter av *toluen* samt av *bensen* och *bens(a)pyren* har på Hornsgatan legat över respektive högt över föreslagna gränsvärden.

För de flesta av de ämnen som mätts under så lång tid att *trendstudier* är möjliga att göra kan, med undantag för ozon, fortsatt sjunkande halter i stadsluften ses. Vidare kan konstateras att det finns en klar överensstämmelse mellan beräknade utsläppsminskningar genom åren för de aktuella ämnena och minskade halter i stadsluften. Beträffande halten i luften av marknära ozon, som inte uppvisar någon tydlig trend, gäller att förhållandena i staden och i regionen bestäms till övervägande del av långdistanstransporterat ozon.

Jämförelser av de gångna årens *sommar- och vintermätningar* av *kolmonoxid* och *kvävedioxid* på Hornsgatan och Sveavägen visar att så gott som genomgående har kolmonoxidhalten varit lägre och kvävedioxidhalten högre under sommar- än under vinterhalvåret. Risken för överskridande av riktvärdet för kolmonoxid är därmed högre under vinterhalvåret än under sommarhalvåret. För kvävedioxid däremot är risken för gränsvärdesöverskridanden störst under sommarhalvåret.

Luftföroreningsmätningarna vid de fasta stationerna i Stockholm under 1994 och under vinterhalvåret 1994-1995.

I föreliggande rapport redovisas resultaten från luftföroreningsmätningarna vid stadens fasta mätstationer under 1994. Vidare redovisas för jämförelser med vissa luftkvalitetsnormer även mätresultat från vinterhalvåret 1994-95. För att studera luftföroreningsutvecklingen jämförs också årets mätresultat med tidigare års.

MÄTSTATIONER

LOKALISERINGAR

De fasta luftmätstationernas lägen i staden är Torkel Knutssonsgatan 20¹⁾, Gubbängen (Skrinvägen 25-Lingvägen 177), Kanaans friluftsbad, Sveavägen 59 och 88, Hornsgatan 85 och 108 samt S:t Eriksgatan 33-39. Vid Torkel Knutssonsgatan och i Högdalen¹⁾ görs dessutom meteorologiska mätningar.

Som referens till ozonmätningarna i staden ingår även ozonresultaten från den regionala mätstationen på Landsort¹⁾.

En kompletterande redovisning av mätstationernas lägen och övriga förhållanden ges i bilagan "Mätplatsbeskrivningar".

MÄTKOMPONENTER

De ämnen som kontrolleras i det fasta mätsystemet är svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO₂/NO_x), kolmonoxid (CO), ozon (O₃), polycykliska aromatiska kolväten (PAH), flyktiga organiska ämnen (VOC), stoftburet bly (Pb) och inandningsbara partiklar (PM₁₀). Därutöver registreras meteorologiska parametrar såsom temperatur, vindhastighet, vindriktning, luftens skiktningförhållanden, relativ luftfuktighet och regnmängd.

I tabell 1 visas med X vilka ämnen och parametrar som mäts vid respektive station.

Tabell 1: Mätsttioner och komponenter i stadens fasta mätsystem

Mätplatser	*Områdestyp	SO ₂	NO ₂ NO _x	CO	O ₃	PAH	VOC	Bly	PM ₁₀	Vind	Temp.	Luftfukt.	Regn
Torkel Knutssonsgatan	I, t	X	X	-	X	-	-	-	X	X	X	X	X
Gubbängen	Fo, t	X	X	-	X	-	-	-		-	-	-	-
Kanaan	Fr	X	X	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Sveavägen	I, g+t	-	X	X	-	-	-	-		-	X	-	-
Hornsgatan	I, g+t	-	X	X	-	X	X	X	X	-	X	-	-
S:t Eriksgatan	I, g	-	X	X	-	-	-	-		-	-	-	-
Högdalen	Fo	-	-	-	-	-	-	-		X	-	-	-

* I= innerstaden, Fo= förort, Fr= friluftsområde, g= gatunivå, t= taknivå.

¹⁾ Torkel Knutssonsgatan, Högdalen och Landsort ingår i det fasta mätstationsnät som genererar data till Stockholms läns luftvårdsförbund.

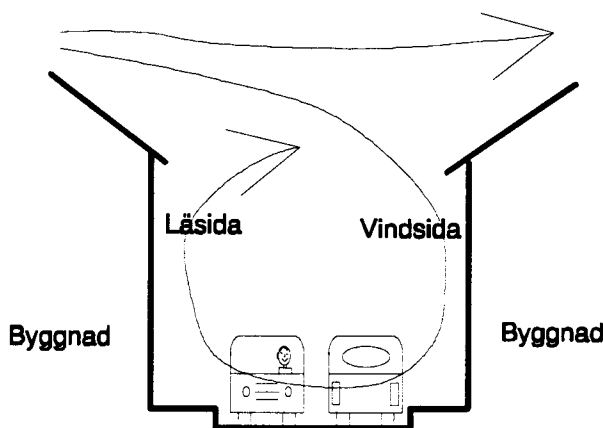
FAKTORER SOM PÅVERKAR LUFTFÖRHÅLLANDENA

Föroreningssituationen i stadsluften bestäms i huvudsak av **luftföroreningens utsläppen** i staden och av omgivningsluftens förutsättningar för **utspädning** och **ventilation**. I vissa fall, särskilt beträffande svaveldioxid och ozon, kan luftförhållandena påverkas mätbart även av långdistans-transporterade luftföroreningar. Halten av marknära ozon kan även påverkas genom tillförsel av stratosfäriskt ozon som vid vissa tillfällen, särskilt under våren, transporteras ner till de marknära luftlagren med vindarna.

Meteorologin spelar en mycket stor roll för vilka luftföroreningförhållanden som kan uppstå. Exempelvis ökar vid kyla utsläppen av svaveldioxid från energiproduktionen och av koloxid och kolväten från personbilarna genom kallstarteffekter. Vid varm väderlek däremot minskar utsläppen.

Även utspädningen och ventilationen bestäms av meteorologiska faktorer. Vid till exempel låg vindhastighet och stark värmeutstrålning från marken, kan inversionsförhållanden uppstå som försvårar utspädning och ventilation med höga luftföroreningshalter som följd. Kraftiga vindar däremot medför goda ventilationsmöjligheter och lägre halter.

I gaturummet spelar även vindens riktning en stor roll för vilken luftföroreningshalt som uppmäts på respektive sida av gatan. Om vinden blåser längs med gatan blir luftföroreningshalterna förhållandevis jämnt fördelade på båda sidor av gatan. Vid vind tvärs över gatan uppstår ett vindfält med läsida och vindsida i gaturummet, se figur 1, så att den avgasbemängda gatuluften förs mot läsidan medan vindsidan förses med "friskluft" från taknivå. Avgashalterna kan i sådana fall vara många gånger högre på läsidan än på vindsidan.



Figur 1: Vindfält i gaturummet vid vindriktning ovan tak vinkelrätt mot gatusträckningen.

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

RESULTAT 1994-ÅRS MÄTNINGAR

För varje mätkomponent redovisas i figurer månadsmedelvärden så att eventuella årstidsvariationer kan ses.

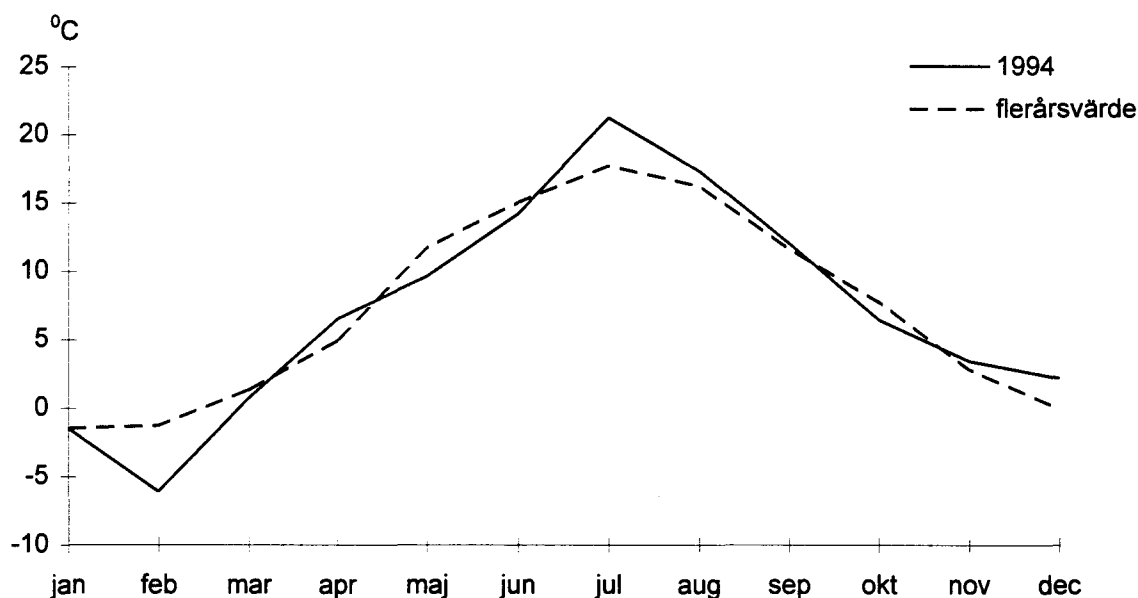
Beträffande vindförhållanden så visas dessutom i tabell fördelningen på olika vindriktningar under året.

I tabeller anges vidare de olika luftmätvärdenas kumulativa frekvensfördelning i form av percentiler. Detta presentationssätt är vanligt för att statistiskt beskriva ett stort mätmaterial och möjliggör också direkta jämförelser med riktvärden och planeringsmål. Med exempelvis 98-percentilen för ett ämne menas här den halt av ämnet som underskridits under 98 % alternativt överskridits under 2 % av mättiden. För varje ämne och mätplats anges dessutom högsta timmedelvärde under året och årsmedelvärde. För trendstudier visas också i stapeldiagram den senaste och tidigare säsongers halvårsmedelvärden.

METEOROLOGI

I figurerna 2 och 3 redovisas för 1994 månadsvis medeltemperatur, vindens medelhastighet och vindriktningsfördelning under året. För jämförelse visas också genomsnittsförhållandena under perioden 1982-1993, flerårsvärde.

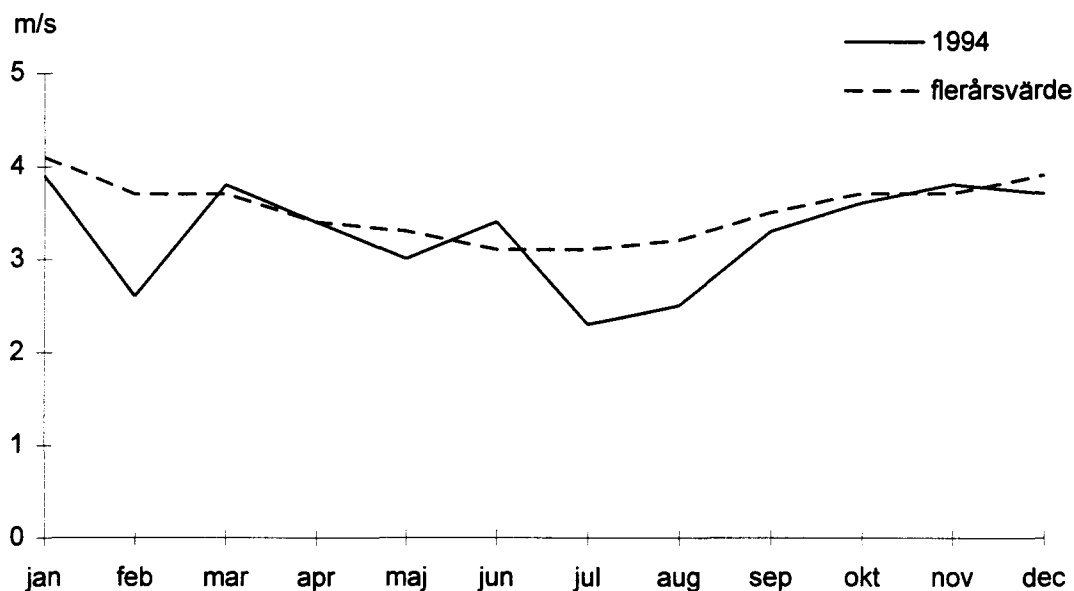
Temperatur



Figur 2: Temperatur, månadsmedelvärden vid Torkel Knutssonsgatan 20.

Bortsett från ovanligt kall februari och varm juli så var temperaturen tämligen normal under året. Årsmedeltemperaturen blev 7,3 °C vilket är i nivå med flerårsgenomsnittet.

Vindhastighet



Figur 3: Vindhastighet, månadsmedelvärden vid Torkel Knutssongatan 20.

Vindhastigheten var under februari, juli och augusti lägre än och under övriga månader i nivå med respektive flerårsvärde. Medelvindhastigheten för året blev 3,3 m/s vilket är något lägre än flerårsgenomsnittet, 3,5 m/s.

Vindriktningsfördelning

Tabell 2: Fördelning av vindar på sektorer.

Andel vindar inom sektor %	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV
1994	4	13	6	7	17	22	17	14
Flerårsvärde	8	8	6	8	17	20	21	12

Vindar inom sektorerna syd till väst dominerade under året, vilket är normalt för Stockholm. Vindriktningsfördelningen var i övrigt i relativt god överensstämmelse med flerårsgenomsnittet.

Sammanfattningsvis kan för 1994 konstateras att de för luftföroreningsförhållandena viktiga meteorologiska faktorerna temperatur, vindhastighet och vindriktning motsvarade i stort sett genomsnittet för referensperioden 1982-1993.

LUFTFÖRORENINGAR

Svaveldioxid, SO₂

Resultaten av svaveldioxidmätningarna vid Torkel Knutssonsgatan 20, Gubbängen och Kanaans friluftsbad redovisas i tabell 3 och figur 4.

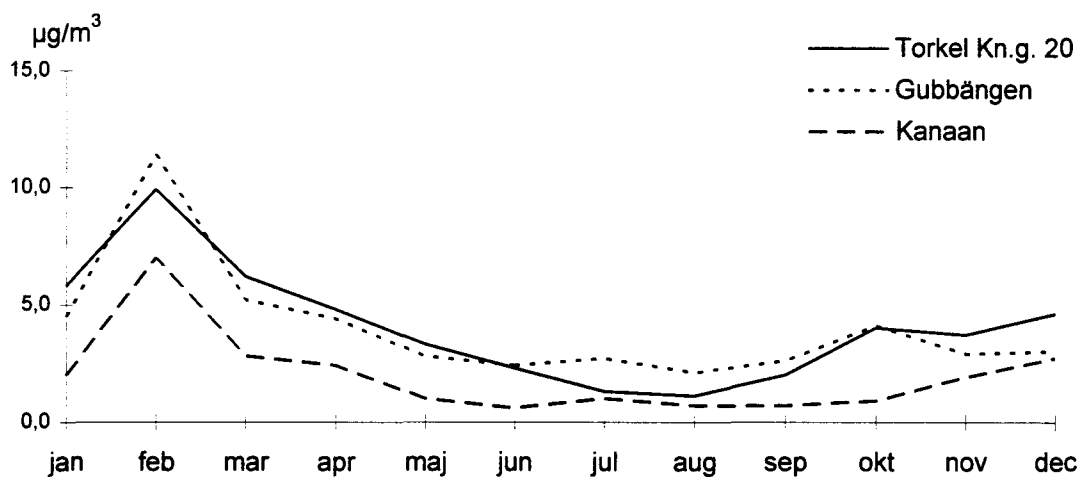
Tabell 3: Svaveldioxid, µg/m³. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärde och årsmedelvärde samt tidstäckning i procent av årets timmar.

Mätplatser	75 %	95 %	98 %	99 %	99,9 %	högsta tim-medelv.	års-medelv.	tids-täckning
Tork.Knuts.g.	5,8	13	17	21	32	51	4,2	90
Gubbängen	5,2	13	19	25	46	72	4,5	62
Kanaan	2,4	7,7	12	16	30	35	2,0	87

Svaveldioxidhalten i innerstadsluften vid Torkel Knutssonsgatan och i förortsluften vid Gubbängen är drygt 2 gånger högre än i bakgrundsluften i friluftsområdet Kanaan sett som årsmedelvärde. Vid höghaltsituationer, d v s högre percentiler, närmar sig Kanaans värden Torkel Knutssonsgatans. Tillfällen med höga svaveldioxidhalter är numera ofta kopplade till episoder med långdistanstransporterade föroreningar.

De högsta halterna har uppmätts vid mätstationen i Gubbängen i vars närområde det finns enskilda panncentraler. Någon påverkan från avfallsförbränningsanläggningen i Högdalen har ej konstaterats.

Svaveldioxidhaltens årstidsvariation i olika områden framgår av figur 4.



Figur 4: Svaveldioxid, månadsmedelvärden.

Den för svaveldioxid typiska årstidsvariationen med lägre halt under den varma årstiden och högre under den kalla ses för samtliga mätplatser. Förloppen speglar utsläppen från främst oljeeldningen i staden. Låg temperatur och svaga vindar medförde under februari relativt sett hög svaveldioxidhalt vid samtliga mätstationer.

Kvävedioxid, NO₂

Resultaten av kvävedioxidmätningarna i *taknivå* respektive *gatunivå* redovisas i tabell 4 och figur 5.

Tabell 4: Kvävedioxid, µg/m³. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärde och årsmedelvärde samt tidstäckning i procent av årets timmar.

Mätplatser	75 %	95 %	98 %	99 %	99,9 %	högsta timmedelv.	årsmedelv.	tids-täckning
Taknivå								
Torkel Knuts.g.	32	54	62	69	90	100	24	82
Sveav. 59	32	51	60	68	93	134	24	88
Hornsg. 108	38	61	71	79	100	114	29	89
Gubbängen	23	52	66	74	93	113	18	93
Kanaan	13	35	51	61	85	112	11	90
Gatunivå								
Sveav. 59	55	77	88	94	123	147	41	89
Sveav. 88	52	77	88	98	115	145	40	87
Hornsg. 108	70	93	105	113	141	153	54	89
Hornsg. 85	65	91	102	109	132	153	50	89
S:t Eriksg. 33-39	64	86	95	103	126	150	50	83

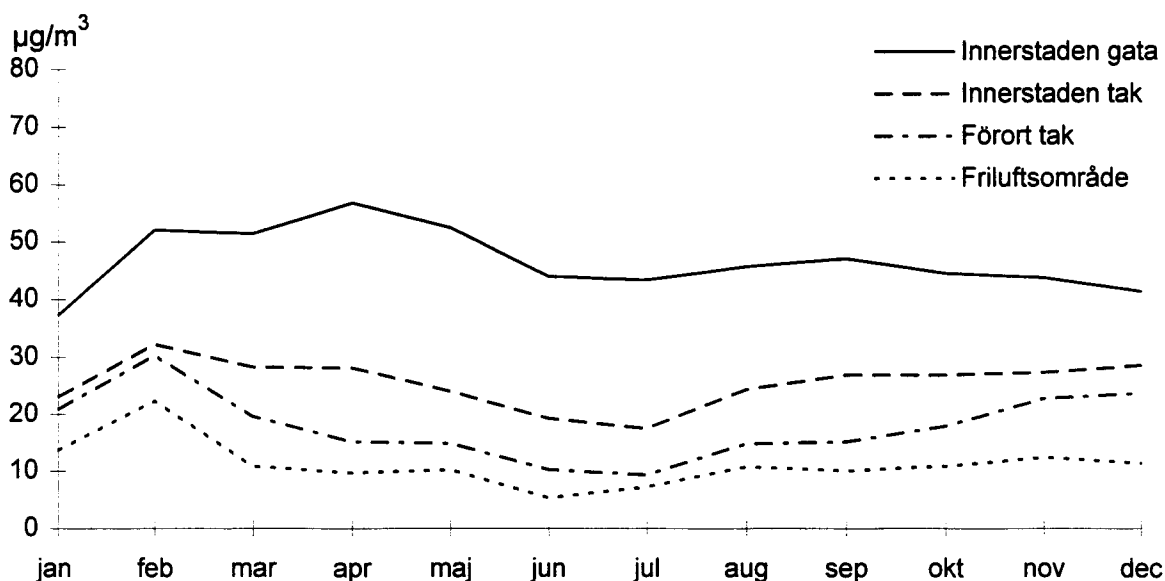
Kvävedioxidhalten i *taknivå* är vad gäller *innerstadsstationerna* stort sett lika vid Torkel Knutsongatan och Sveavägen men något högre vid Hornsgatan. Utsläppen från trafiken på gatan spelar sannolikt en större roll för förhållandena i taknivån på Hornsgatan än trafiken på Sveavägen för förhållandena i takpunkten där. Detta beroende på att takpunkten vid Hornsgatan ligger norr om gatan och således exponeras för avgasbemängd luft från trafiken på gatan vid dominerande vindar. Beträffande takpunkten på Sveavägen så råder inte detta förhållande.

I *förortsområdet* Gubbängen är kvävedioxidhalten som årsmedelvärde storleksmässigt 60-70 % av innerstadens taknivåvärden. Vid höghaltsituationer, 95-percentilen och högre percentiler, är dock värdena vid Gubbängen av samma storlek som i taknivå i innerstaden.

I *friluftsområdet* vid Kanaan är kvävedioxidhalten genererellt sett cirka hälften av halten i taknivå i innerstaden. Vid höghaltstillfällena, 95-percentilen och högre, närmar sig emellertid kvävedioxidvärdena vid Kanaan innerstadens taknivåvärden.

Sett till *gatumiljön* så är kvävedioxidhalten högst på Hornsgatan och lägst på Sveavägen. Halten på S:t Eriksgatan är något lägre än på Hornsgatan. I *gatumiljön* är kvävedioxidhalten sett som årsmedelvärde storleksmässigt 1,5 till 2 gånger högre än i taknivån.

Kvävedioxidhaltens årstidsvariation i olika miljöer visas i figur 5. I innerstaden representeras takmiljön av medelhalten i takmätningarna och *gatumiljön* av medelhalten i gatumätningarna. Förorter representeras av Gubbängen och friluftsområden av Kanaan.



Figur 5: Kvävedioxid, månadsmedelvärden.

En viss årstidsvariation med generellt sett låga månadsmedelvärden under semestertid juni och juli ses för samtliga miljöer. Kvävedioxidhalten i gatumiljön är högst under april-maj. Detta beroende på att ozonförekomsten då är störst.

Kolmonoxid, CO

Resultaten av kolmonoxidmätningarna i taknivå respektive gatunivå redovisas i tabell 5 och figur 6.

Tabell 5: Kolmonoxid mg/m³. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärdet och årsmedelvärdet samt tidstäckning i procent av årets timmar.

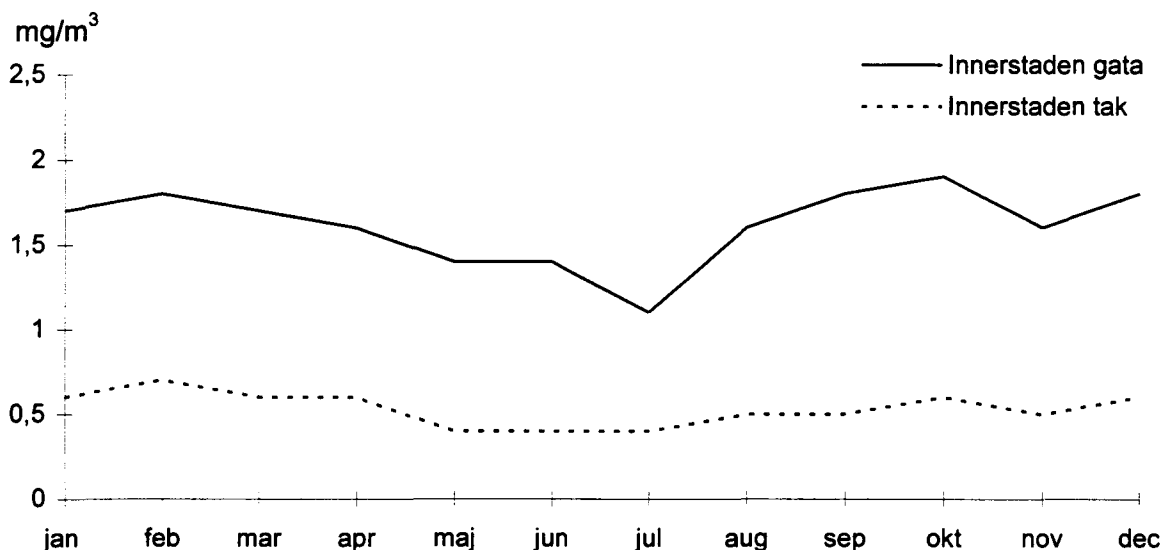
Mätplatser	75 %	95 %	98 %	99 %	99,9 %	högsta timmedelv.	årsmedelv.	tids-täckning
Taknivå								
Sveav. 59	0,7	1,0	1,3	1,5	2,4	3,6	0,5	96
Hornsg. 108	0,6	1,0	1,2	1,5	3,4	4,7	0,5	91
Gatunivå								
Sveav. 59	2,3	4,8	6,2	7,0	10	19	1,7	97
Sveav. 88	1,8	3,8	4,6	5,4	7,6	12	1,4	94
Hornsg. 108	2,9	5,0	6,3	7,2	9,5	12	2,0	92
Hornsg. 85	2,4	4,7	5,9	6,8	10	13	1,8	92
S:t Eriksg. 33	2,0	3,7	4,7	5,3	8,3	12	1,5	86
S:t Eriksg. 30	1,6	3,2	4,1	4,8	7,8	9,7	1,2	86

Kolmonoxidhalten i **taknivå** är i stort sett lika vid Hornsgatan och Sveavägen.

Även i **gatunivå** är kolmonoxidhalten mycket lika på de två gatorna. Lägst halt gäller generellt sett för Sveavägens ostsida, nr 88. Att halten är lägre här än på gatans västsida förklaras med att dominerande vindar under året, vindar inom sektorn syd till väst, inneburit att gatans ostsida of-

tast varit vindsida, med åtföljande lägre halt jämfört med den motsatta sidan. På Hornsgatan har kolmonoxidhalten varit mer jämnt fördelad i gaturummet. Kolmonoxidhalten är som årsmedelvärde 3-4 gånger högre i gatumiljön än i taknivån.

Kolmonoxidhaltens årstidsvariation i innerstaden visas i figur 6. Takmiljön utgörs av genomsnittshalten i samtliga takmätpunkter och gatumiljön av medelhalten i samtliga gatumätpunkter.



Figur 6: Kolmonoxid, månadsmedelvärden.

En årstidsvariation ses i både taknivå och gatumiljö med låga halter under sommaren, speciellt under semester månaden juli, jämfört med övriga månader.

Ozon, O₃

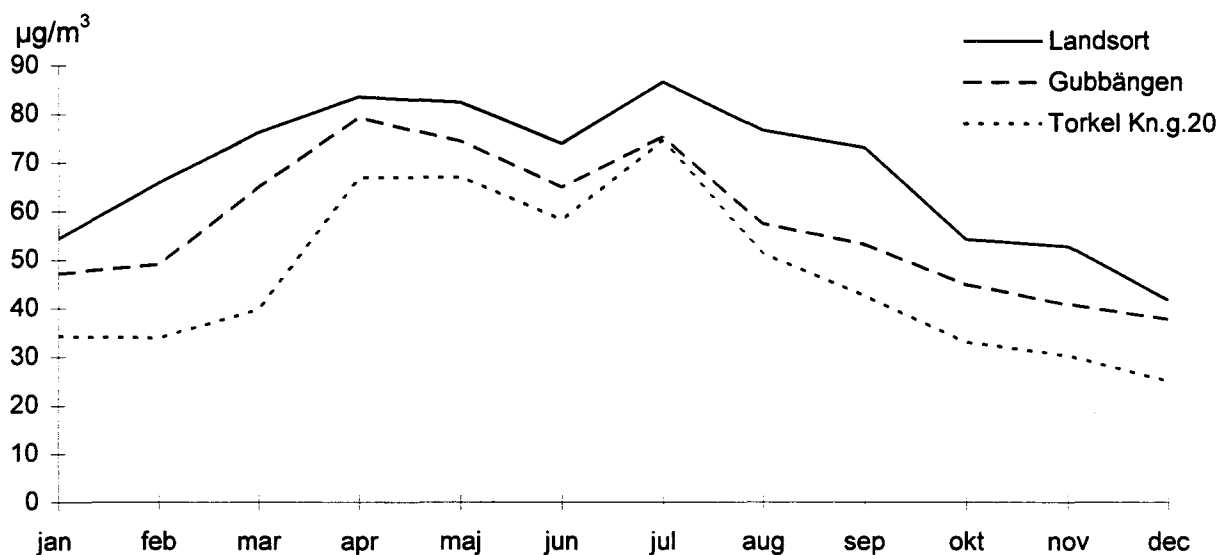
Resultaten av ozonmätningarna redovisas i tabell 6 och figur 7.

Tabell 6: Ozon, µg/m³. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärde och årsmedelvärde samt tidstäckning i procent av årets timmar.

Mätplatser	75 %	95 %	98 %	99 %	99,9 %	högsta timmedelv.	årsmedelv.	tids-täckning
Tork.Knuts.g.	62	87	99	112	137	148	46	95
Gubbängen	72	94	104	112	136	140	57	78
Landsort	80	102	112	119	138	153	68	94

De klart högsta ozonhalterna uppvisar mätstationen på Landsort. Mätstationen vid Torkel Knutsonsgatan visar den generellt sett lägsta halten. I stadsluften blir halten lägre främst genom att ozon reagerar kemiskt med kväveoxid och bildar kvävedioxid. Ozonet förbrukas därvid i stadsluften.

Ozonhaltens årstidsvariation framgår av figur 7.



Figur 7: Ozon, månadsmedelvärden.

Ozonhalten uppvisar samma årstidsvariation vid samtliga mätstationer. Halten ökar under våren då solinstrålningen ökar. En markerad ozontopp ses under juli. Detta som resultat av en lång period med högttrycksbetonad väderlek under månaden. För årstiden ovanligt höga ozonvärden registrerades.

Samvariationen vid mätplatserna speglar den allmänna ozonförekomsten i regionen som i första hand beror på långdistanstransporterade luftföroreningar.

Den i allmänhet lägre ozonhalten i innerstaden jämfört med övriga områden sammanhänger med att innerstadsluften är mer förorenad av ämnen som förbrukar ozon, till exempel kväveoxid, kolväten och partiklar, än luften i ytterområdena.

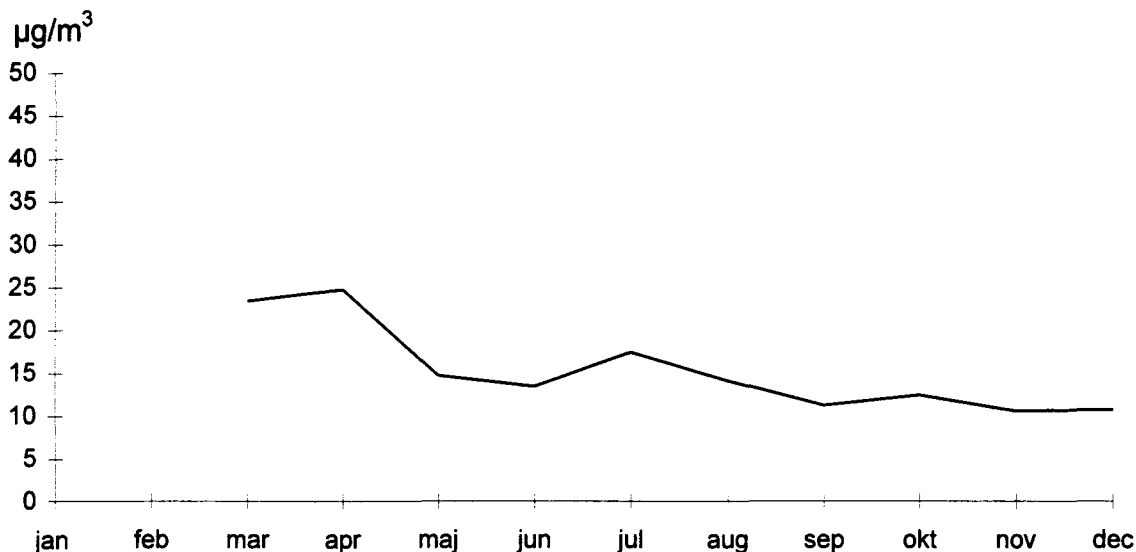
Inandningsbara partiklar, PM₁₀

Resultatet av mätningarna av inandningsbara partiklar i taknivå vid Torkel Knutssongatan 20 redovisas i tabell 7 och figur 8.

Tabell 7: Inandningsbara partiklar, µg/m³. Torkel Knutssongatan 20, taknivå. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärde och årsmedelvärde samt tidstäckning i procent av årets timmar.

Mätplatser	75 %	95 %	98 %	99 %	99,9 %	högsta timmedelv.	årsmedelv.	tids-täckning
Tork.Knuts.g.	19	34	44	51	87	105	15	81

Årstidsvariationen för inandningsbara partiklar framgår av figur 8.



Figur 8: Inandningsbara partiklar, månadsmedelvärden. Torkel Knutssonsgatan 20, taknivå. .

Halten av inandningsbara partiklar är högst under vårmånaderna mars och april och lägst under hösten september-december. En kraftig minskning av PM_{10} -halten ses från april till maj. Minskningen kan antas bero på att byte till sommardäck, som innebär att partikelbildningen genom slitage av vägbanan reduceras, görs under denna period och att sopning av stadens gator och trottoarer sker. Den ökning av partikelhalten som ses i juli beror troligen på att månaden var ovanligt torr och varm vilket dels ökade förutsättningarna för uppvirvling av partiklar från mark och andra ytor dels minskade den urtvättning av partiklar i luften som sker vid regn. Ett ökat tillskott av fotokemiskt bildade partiklar genom den höga ozonhalten under månaden, kan också ha bidragit.

JÄMFÖRELSE MED LUFTKVALITETSNORMER

I samband med EES-avtalet har Sverige fr. o. m. 1994 åtagit sig att följa EU:s direktiv för luftkvalitet. Detta innebär bl a att *gränsvärden* för svaveldioxid, kvävedioxid och sot införts och ersätter de tidigare riktvärdena. Gränsvärdena baseras i likhet med tidigare på *vinterhalvår* men gäller nu även för *sommarhalvår* och avser mätta eller beräknade värden för platser där människor normalt uppehåller sig. Svaveldioxid- och sothalterna är normalt högst under vinterhalvåret (oktober- mars). Beträffande kvävedioxid förekommer höga halter även under sommarhalvåret (april-september).

Sverige har också antagit EU:s *tröskelvärden* för marknära ozon. Om dessa överskrids finns risk för hälsa och miljö. Ozonhalten är högst under sommarhalvåret.

Vidare finns som tidigare nationellt *riktvärde* för kolmonoxid och *bedömningsgrunder* för partiklar. Riktvärdet bör inte överskridas om en god miljö skall uppehållas. Såväl riktvärden som bedömningsgrunder är vägledande men inte bindande. Kolmonoxid- och partikelhalterna är vanligen högst under vinterhalvåret.

Stockholms stad antog i början av 1980-talet som *planeringsmål* för staden WHO:s dåvarande rekommendationer beträffande kolmonoxid och kvävedioxid samt Kaliforniens riktvärde för stoftburet bly.

Dessutom har Institutet för miljömedicin, IMM, på uppdrag från naturvårdsverket gett förslag till *omgivningshygieniska gränsvärden*, lågrisknivåer, för bl a bensen, toluen och bens(a)pyren.

Svaveldioxid vinterhalvåret 1994-1995

Gränsvärdena för svaveldioxid framgår av tabell 8.

Tabell 8: Gränsvärden för svaveldioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gränsvärde	Medelvärdetid	Anmärkning
200	1 timme	98-percentil
100	1 dygn	98-percentil
50	halvår	periodmedelvärde

I tabell 9 redovisas för gränsvärdesjämförelser svaveldioxidmätningarna under vinterhalvåret oktober 1994-mars 1995.

Tabell 9: Uppmätta halter av svaveldioxid, 98-percentil av entimmes- och dygnsmedelvärden samt vinterhalvårsmedelvärde, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Torkel Knuts.g.	Gubbängen	Kanaan
1 timme 98-perc.	19	19	18
1 dygn 98-perc.	16	14	15
vinterhalvårsmedelv.	5,2	3,9	3,8

Uppmätta svaveldioxidhalter är i relation till respektive gränsvärde genomgående mycket låga.

Kvävedioxid 1994 och vinterhalvåret 1994-1995

Gränsvärden/planeringsmål för kvävedioxid framgår av tabell 10.

Tabell 10: Gränsvärden/planeringsmål för kvävedioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Gränsvärde/plan.mål	Medelvärdestid	Anmärkning
110	1 timme	98-percentil halvår, nat. gränsv.
75	1 dygn	98-percentil halvår, nat. gränsv.
50	halvår	periodmedelvärde, nat. gränsv.
190	1 timme	99,9 percentil helår, plan.mål Sthlm

I tabell 11 redovisas för jämförelser med gränsvärden och planeringsmål kvävedioxidmätningarna under sommarhalvåret och hela 1994 samt vinterhalvåret 1994-95.

Tabell 11: Kvävedioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 98-percentil av entimmesmedelvärden och dygnsmedelvärden samt halvårsmedelvärde för sommarhalvåret 1994 respektive vinterhalvåret 1994-95 samt 99,9-percentil av entimmesmedelvärden för hela 1994.

		Hornsgatan		Sveavägen		S:t Eriksgatan
		nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 33-35
98-percentil av 1-timmesmedelvärden	vinter	92	89	79	69	95
	sommar	109	108	89	95	98
98-percentil av dygnsmedelvärden	vinter	73	70	56	55	79
	sommar	96	94	71	81	79
1/2-årsmedelvärde	vinter	47	45	40	35	49
	sommar	57	53	42	43	48
99,9-percentil av 1-timmesmedelvärden	helår	141	132	123	115	126

Beträffande *entimmesmedelvärden* så har såväl det **nationella gränsvärdet** som **stadens planeringsmål** klarats på samtliga mätplatser under såväl vinter- som sommarhalvåret. Marginalen till gränsvärdet är dock mycket liten på Hornsgatan under sommarhalvåret.

När det gäller *dygnsmedelvärden*, så har det **nationella gränsvärdet** överskridits vid S:t Eriksgatan 33-35 under både sommar- och vinterhalvåren. Gränsvärdet har under sommarhalvåret också överskridits vid Hornsgatans båda mätplatser och vid Sveavägen 88.

Det **nationella gränsvärdet** för *halvårsmedelvärden* har överskridits vid Hornsgatans båda mätplatser under sommarhalvåret men klarats för övrigt. Marginalen till gränsvärdet är dock mycket liten vid S:t Eriksgatan under både sommar- och vinterhalvåret.

Som framgår av gränsvärdesjämförelsen har kvävedioxidförhållandena i de flesta fallen varit klart ogynnsammare under sommar- än under vinterhalvåret. Detta beroende på den relativt sett höga ozonhalten under sommarhalvåret 1994, som gynnat omvandlingen av kväveoxid till kvävedioxid.

Kolmonoxid 1994 och vinterhalvåret 1994-1995

Riktvärde/planeringsmål för kolmonoxid framgår av tabell 12.

Tabell 12: Riktvärde/planeringsmål för kolmonoxid, mg/m³.

Riktvärde/plan.mål	Medelvärdetid	Anmärkning
6	8 timmar	98-percentil halvår, nationellt riktiv.
40	1 timme	högsta värde helår, plan.mål Sthlm
10	8 timmar	högsta värde helår, plan.mål Sthlm

I tabell 13 redovisas för jämförelser med riktvärde och planeringsmål kolmonoxidmätningarna under sommarhalvåret och hela 1994 samt vinterhalvåret 1994-95.

Tabell 13: Kolmonoxid, mg/m³. 98-percentil av glidande 8-timmarsmedelvärden för sommarhalvåret 1994 respektive vinterhalvåret 1994-95 samt högsta 1-timmes- och högsta 8-timmarsmedelvärde för hela 1994.

		Hornsgatan		Sveavägen		S:t Eriksgatan	
		nr 108	nr 85	nr 59	nr 88	nr 33	nr 30
98-percentil av 8-timmars-medelvärden	vinter	4,9	4,6	5,3	3,9	4,3	3,6
	sommar	4,7	4,7	5,1	4,5	3,4	3,5
högsta 1-timmesmedelvärde	helår	12	13	19	12	12	10
högsta 8-timmarsmedelvärde	helår	8,6	9,6	11	7,0	8,6	7,5

Det nationella **riktvärdet** för kolmonoxid har klarats vid samtliga mätplatser. Marginalen till riktvärdet är dock liten vid Sveavägen 59.

Stadens planeringsmål för *1-timmesmedelvärden* har klarats på samtliga mätplatser. Planeringsmålet för *8-timmarsmedelvärden* har överskridits vid Sveavägen 59 men klarats vid övriga mätplatser. Marginalen är dock liten vid Hornsgatan 85.

Ozon 1994

Tröskelvärdena för ozon framgår av tabell 14.

Tabell 14: Tröskelvärden för ozon, µg/m³.

Tröskelvärde	Medelvärdetid	Anmärkning
110	8 timmar ¹⁾	skydd av hälsa
200	1 timme	skydd av vegetation
65	24 timmar ²⁾	skydd av vegetation
180	1 timme	skyldighet att informera allmänheten
360	1 timme	skyldighet att varna allmänheten

¹⁾ medelvärde kl 01-08, kl 09-16, kl 13-20 och kl 17-24

²⁾ dygnsmedelvärde

I tabell 15 redovisas för jämförelser med tröskelvärdena ozonmätningarna under 1994.

Tabell 15: Ozon, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Uppmätta halter och antal överskridanden av tröskelvärdena.

	Torkel Knuts.g.	Gubbängen	Landsort
<i>högsta 1-timmesmedelvärde</i>	148	140	153
antal 1-timmesmedelvärden över $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
antal 1-timmesmedelvärden över $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
antal 1-timmesmedelvärden över $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0
<i>högsta 8-timmarsmedelvärde</i>	137	133	137
antal 8-timmarsmedelvärden över $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$	16	13	32
<i>högsta 24-timmarsmedelvärde</i>	114	118	120
antal 24-timmarsmedelvärden över $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$	62	105	203

När det gäller *högsta entimmesmedelvärden* har varken tröskelvärdet för skydd av vegetation eller tröskelvärdena som innebär skyldighet att informera alternativt att varna allmänheten överskridits vid någon mätstation under året. Däremot har ett stort antal gånger vid samtliga mätstationer uppmätts *8-timmarsmedelvärden* överstigande tröskelvärdet för skydd av hälsan och *24-timmarsmedelvärden* överstigande tröskelvärdet för skydd av vegetationen.

Höga ozonhalter förekommer i hela regionen lika väl som i stora delar av central- och nordeuropa och är ett resultat av utsläpp av främst kväveoxider och kolväten.

Inandningsbara partiklar, PM_{10} , 1994

Mätningar av inandningsbara partiklar i trafikmiljö görs årligen under en tvåmånadersperiod, april-maj, vid Hornsgatan 108.

De nationella bedömningsgrunderna för inandningsbara partiklar framgår av tabell 16.

Tabell 16: Bedömningsgrunder för inandningsbara partiklar, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bedömningsgrunder	Medelvärdetid	Anmärkning
110	1 dygn	98-percentil halvår
50	halvår	periodmedelvärde

I tabell 17 redovisas uppmätta halter under 1994.

Tabell 17: Uppmätta halter av inandningsbara partiklar, $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

98- percentil av dygnsmedelvärden	82
Periodmedelvärde	38

Uppmätta halter ligger långt under bedömningsgrunderna. Risken för överskridanden sett på halvårsbasis får därför antas vara liten på platsen.

Stoftburet bly 1994

Provtagning på stoftburet bly görs årligen under en tvåmånadersperiod, april-maj, vid Hornsgatan 108.

Stockholms planeringsmål för stoftburet bly är $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, som månadsmedelvärde. Årets blymätningar gav ett högsta månadsmedelvärde om $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Blyhalten är således låg på platsen och stadens planeringsmål klaras med mycket god marginal.

Flyktiga organiska ämnen, VOC, 1994

Provtagning på VOC, bl a bensen och toluen, görs årligen under en tvåmånadersperiod, april-maj, vid Hornsgatan 108.

För *bensen* har IMM föreslagit $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för *toluen* $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ som *omgivningshygieniskt långtidsgränsvärde*.

Årets mätningar gav ett periodmedelvärde för bensen om $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och för toluen om $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Periodmedelvärdet för bensen på platsen ligger således högt över det föreslagna gränsvärdet. Även beträffande toluen är halten högre än det föreslagna gränsvärdet.

Polycykliska aromatiska kolväten, PAH, 1994

Provtagning på PAH, bl a bens(a)pyren, görs årligen under en tvåmånadersperiod, april-maj, vid Hornsgatan 108.

För bens(a)pyren, ett ämne i PAH-gruppen med kända cancerogena egenskaper har IMM föreslagit ett *omgivningshygieniskt gränsvärde* om $0,1 \text{ ng}/\text{m}^3$. ($\text{ng} = 10^{-9} \text{ g}$)

Årets mätningar av bens(a)pyren gav ett periodmedelvärde om $1,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ vilket kraftigt överskrider det föreslagna gränsvärdet.

UTVECKLING AV LUFTFÖROENINGSSITUATIONEN, TRENDER

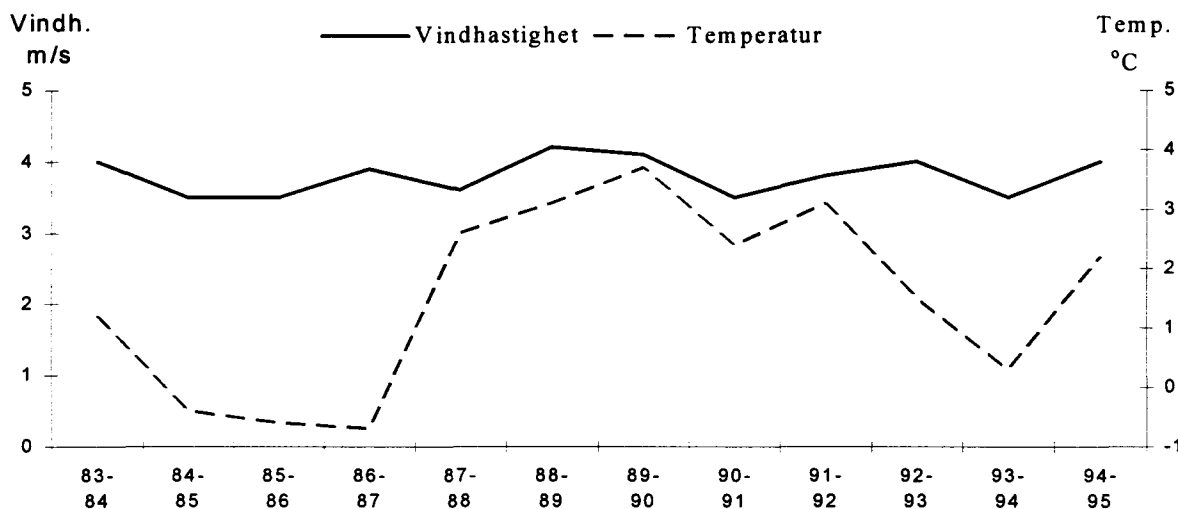
Luftföroreningshalten i stadsluften påverkas i första hand av *utsläppen* av föroreningar inom stadens gränser och *meteorologin*. Men *långdistanstransport* av luftföroreningar kan också tidvis, vid så kallade episoder, spela stor roll. Detta gäller beträffande exempelvis svaveldioxid och ozon.

Förändringar av luftföroreningsförhållandena från en tid till en annan uppstår om utsläppens storlek ändras eller om luftens förutsättningar för utspädning, ventilation d v s meteorologin ändras.

För att reducera meteorologins inflytande vid utvärdering och jämförelser av luftförhållanden på en plats vid olika tillfällen bör jämförelserna avse samma årstid. Dessutom bör mätperioderna inte vara för korta. Under korta mätperioder kan nämligen tillfälliga meteorologiska förhållanden spela stor roll för mätresultatet och utvecklingstendenser kan vara svåra att se.

METEOROLOGI

I figur 9 visas medelvindhastighet och medeltemperatur vid Torkel Knutssonsgatan under vinterhalvåret, oktober-mars, sedan 1983-84.



Figur 9: Medelvindhastighet och medeltemperatur per vinterhalvår.

När det gäller de meteorologiska förhållandena så var under den gångna vintersäsongen *medeltemperaturen* 2,2 °C vilket är högre än flerårsgenomsnittet 1,5 °C. *Medelvindhastigheten* var under den gångna vintern 3,8 m/s vilket är i nivå med flerårsmedelvärdet 4,0 m/s. Generellt sett får med tanke på övertemperaturen de meteorologiska förutsättningarna under det senaste vinterhalvåret anses ha varit något bättre än genomsnittet för de senaste 11 vintersäsongerna.

EMISSIONER

Sedan slutet av 1960-talet har skett en successiv minskning av **svaveldioxidutsläppen** i staden. Detta främst genom sänkt svavelhalt i eldningsolja och minskad oljeförbränning. Utbyggnad av fjärrvärmen har dels inneburit effektivare förbränning dels att utsläppen sker på hög höjd.

Den senaste skärpningen av svavelkraven genomfördes under 1989, då exempelvis högsta svavelhalten i tjock eldningsolja sänktes från 0,8 till 0,5 procent.

Mellan 1970 och 1993 har svavelutsläppen från de stora energianläggningarna i staden minskat med nära 95 %. Jämfört med 1980 så har utsläppen minskat med ca 85 %.

Kväveoxidutsläppen från de stora energianläggningarna i staden har mellan 1980 och 1993 minskat med ca 65 % sett på årsbasis.

Utsläppen av kväveoxider i staden från *fordonstrafiken* ökade på grund av trafikökningar i det närmaste oavbrutet under 1980-talet fram till 1990. Då bröts trafikökningen och en viss trafikminskning inträffade samtidigt som de skärpta avgaskraven på personbilar fr. o. m. 1989-års modeller började få effekt. Därefter har trafikens kväveoxidutsläpp enligt Slb-analys' beräkningar minskat och var 1993 ca 25 % lägre än 1989. Jämfört med 1980 har trafikens utsläpp minskat med drygt 20 %.

Enligt beräkningarna har kväveoxidutsläppen i staden från energiproduktionen och trafiken totalt sett minskat med ca 40 % mellan 1980 och 1993, räknat på årsbasis.

Koloxidutsläppen, som helt domineras av *personbilstrafiken*, har också minskat under senare år genom förbättrad avgasrening. Mellan 1989 och 1993 har enligt Slb-analys' beräkningar utsläppen i innerstaden minskat med knappt 30 %.

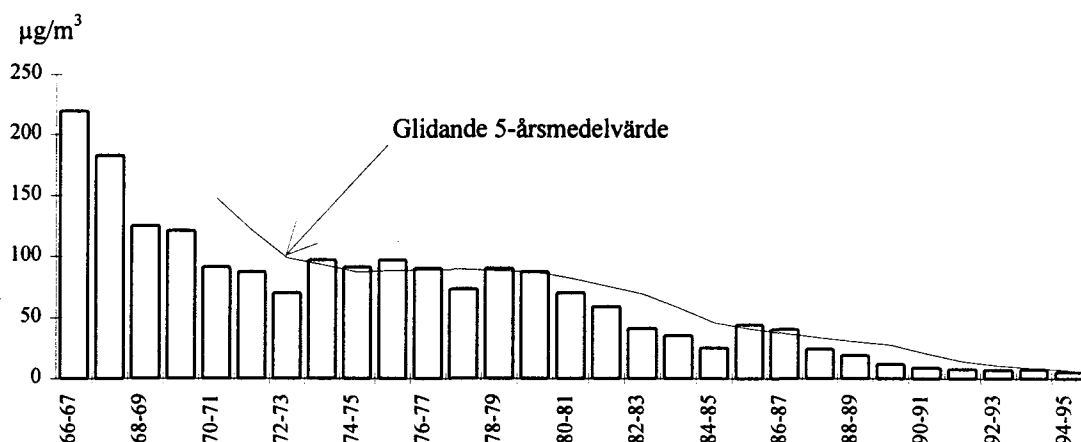
Utsläppen av **bly** som till helt övervägande del sker från *personbilar* beräknas ha minskat med ca 95 % i staden mellan 1979 och 1994. Detta tack vare minskat blyinnehåll i bensinen. I och med att katalysatorrening blev obligatoriskt på personbilar fr. o. m. 1989-års modeller har användningen av blyfri bensin ökat kraftigt. Sedan slutet av 1994 är så gott som all bensin blyfri och trafikens blyutsläpp har därmed i praktiken upphört.

Ozon emitteras inte direkt till atmosfären utan bildas genom fotokemiska reaktioner i luften varvid kväveoxider och kolväten spelar stor roll. Ökade utsläpp av dessa ämnen har lett till att halten av marknära ozon sedan länge ökat i nordvästeuropa.

HALTER

Svaveldioxid, SO₂

I figur 10 visas utvecklingen av svaveldioxidhaltens vinterhalvårsmedelvärden vid innerstadsstationen Torkel Knutssongatan 20. I figuren har även lagts in glidande femårsmedelvärde för vinterhalvåret.

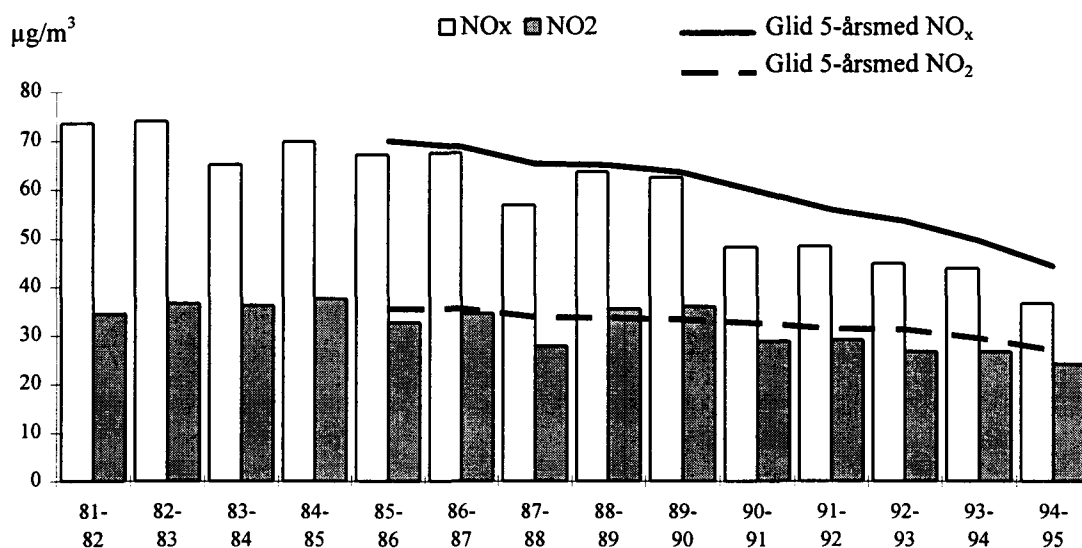


Figur 10: Svaveldioxid, vinterhalvårsmedelvärden.

Svaveldioxidhalten har som ses i figuren kraftigt minskat sedan mitten av 1960-talet och var under den senaste vintersäsongen $5,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket är endast några procent av dåtidens. Jämfört med vintersäsongen 1980-81 har svaveldioxidhalten minskat med ca 90 %. En väsentlig haltminskning inträffade i och med att svavelhalten i eldningsolja begränsades till 1 viktsprocent från och med oktober 1968.

Summa kväveoxider, NO_x , och kvävedioxid, NO_2

Utvecklingen vad gäller vinterhalvårsmedelvärden av summa kväveoxider, NO_x och kvävedioxid, NO_2 , vid innerstadsstationen Torkel Knutssonsgatan 20, visas i figur 11. I figuren ses även glidande vinterhalvårsmedelvärden i femårsperioder för respektive komponent.



Figur 11: Summa kväveoxider och kvävedioxid, vinterhalvårsmedelvärden.

Sett till *enskilda vinterhalvårsmedelvärden* så uppvisar varken summa kväveoxider- eller kvävedioxidhalterna några entydiga utvecklingstendenser. Lägre halt under en vintersäsong kan följas av högre under efterföljande säsong och tvärtom. Sedan vintersäsongen 1988-89 har emellertid värdena för NO_x och NO_2 i stort sett minskat för varje period. Den senaste säsongens NO_x - och NO_2 -värden, 37 och $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$, är de lägsta sedan mätningarna påbörjades och ca 50 % respektive ca 70 % av halterna vid 1980-talets början.

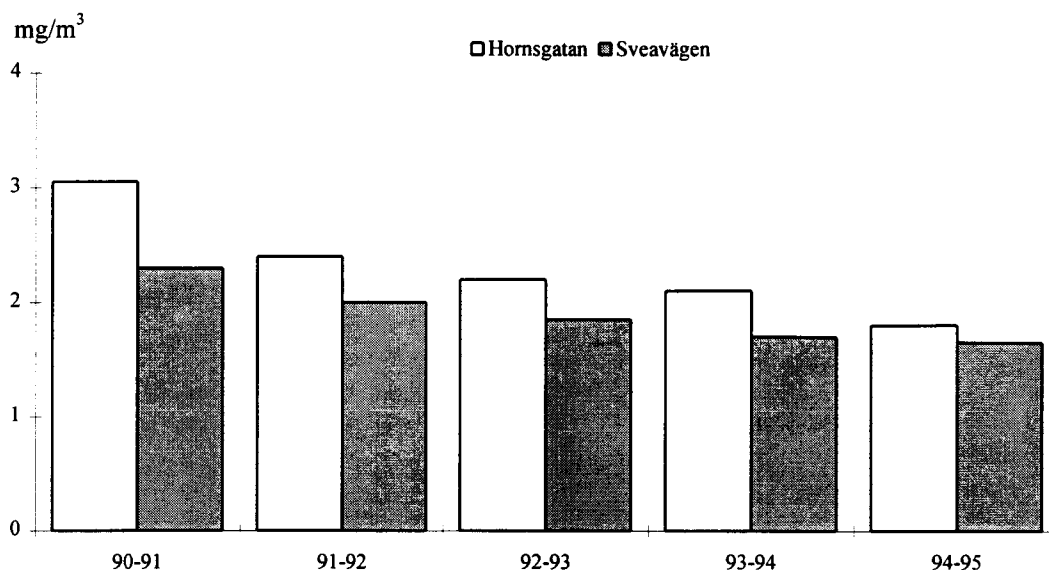
De *glidande vinterhalvårsmedelvärdena* avtar successivt sedan mitten av 1980-talet för både summa kväveoxider och kvävedioxid. Avtagandetakten har ökat under de senaste vintersäsongerna. NO_x -haltens femårsgenomsnitt har minskat med ca 35 % och NO_2 -haltens med ca 25 % sedan mitten av 1980-talet.

Kolmonoxid, CO

Sedan 1990 mäts kolmonoxid kontinuerligt på Sveavägen och Hornsgatan. Mätningar görs i gatunivå på båda sidor av gatan samt ovan tak.

Mätvärdet för en viss gatusida är, som nämns i avsnittet "Faktorer som påverkar luftförhållanden", starkt beroende av vindriktningen ovan tak relativt gatans sträckning.

För att i trendstudien reducera effekterna av varierande vindriktningsförhållanden mellan de studerade mätperioderna redovisas i figur 12 för respektive gata medelvärdet av båda sidornas kolmonoxidhalt.

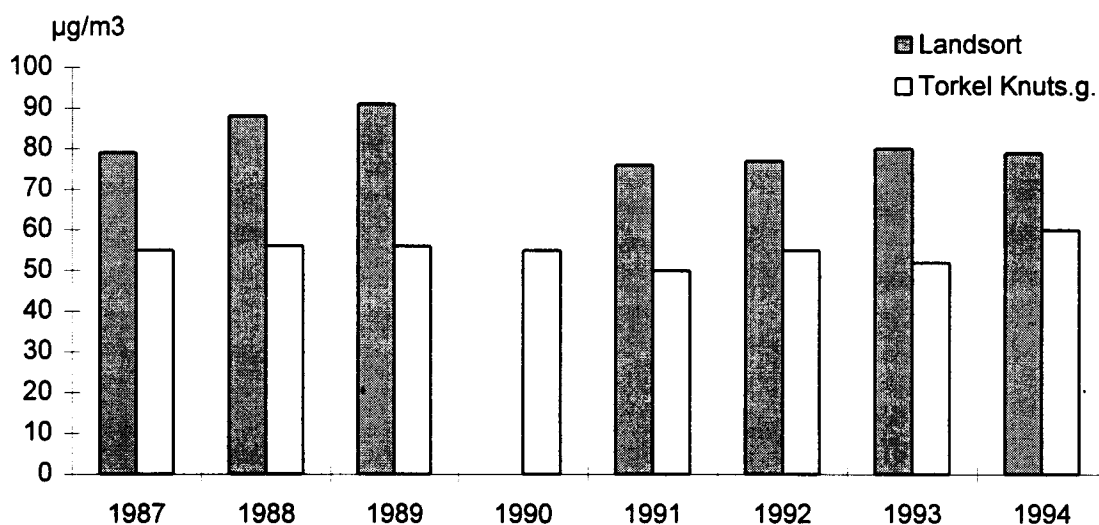


Figur 12: Kolmonoxid, vinterhalvårsmedelvärden.

Som ses i figuren har periodmedelvärdet för kolmonoxid minskat kontinuerligt under de år mätningar gjorts. Minskningen är på Hornsgatan ca 40 % och på Sveavägen ca 30 %.

Ozon, O₃

I figur 13 visas utvecklingen av sommarhalvårsmedelvärden, april-september, för ozon vid innerstadsstationen Torkel Knutssonsgatan 20 och mätstationen i skärgården på Landsort.

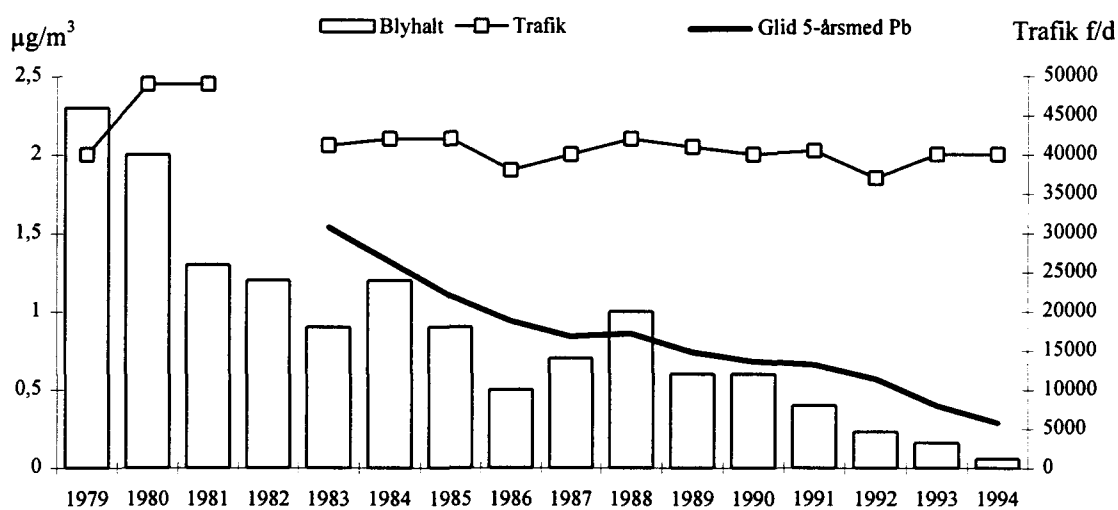


Figur 13: Ozon, sommarhalvårsmedelvärden.

Vid innerstadsstationen Torkel Knutssonsgatan är årets sommarmedelvärde för ozon $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är något högre och vid skärgårdsstationen Landsort $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket är oförändrat jämfört med året innan. Någon klar tendens kan ej ses för någon av stationerna.

Stoftburet bly, Pb

Utvecklingen av blysituationen vid Hornsgatan 108, där mätningar görs i trafikmiljö under två månader per år, visas i figur 14.



Figur 14: Stoftburet bly, tvåmånadersmedelvärden och trafikmängd.

Blyhalten i luften har minskat kraftigt vid Hornsgatan genom åren och var 1994 $0,06 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vilket är endast ett par procent av 1979- års halt. Trafiken på gatan har, bortsett från de första åren på 1980-talet, varit tämligen oförändrad genom åren jämfört med 1979.

En påtaglig haltminskning ses mellan 1980 och 1981 som en följd av den begränsning av blyinnehållet i bensin från $0,40 \text{ g/liter}$ till $0,15 \text{ g/liter}$, som infördes 1981. Blyfri regularbensin började förekomma på marknaden vid mitten av 1980-talet. Sedan 1988, då katalysatorbilar (obligatoriskt fr. o.m. 1989-års modeller) introducerades på marknaden, vilka kräver blyfri bensin, har blyhalten i luften ytterligare kraftigt minskat.

Sammanfattningsvis kan, när det gäller haltutvecklingen, konstateras att beträffande de ämnen för vilka emissionsbegränsande åtgärder vidtagits, svaveldioxid, kväveoxider kolmonoxid och bly har halterna i luften avtagit genom åren. Vidare kan konstateras att haltminskningen för respektive ämne motsvarar i stort sett den beräknade utsläppsreduktionen.

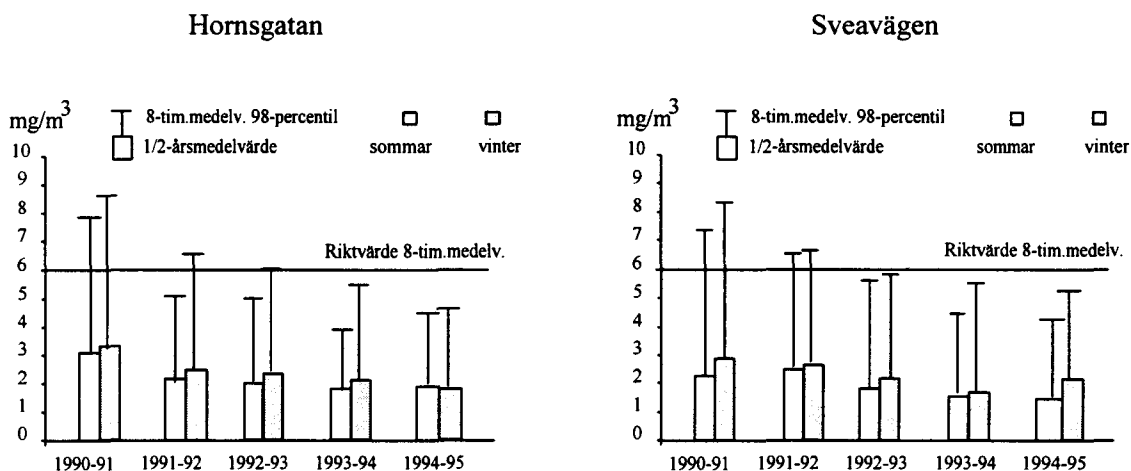
ÅRSTIDSVISA JÄMFÖRELSE AV KOLMONOXID- OCH KVÄVEDIOXIDMÄTNINGARNA PÅ HORNSGATAN OCH SVEAVÄGEN

Fram till 1994 har de nationella luftnormer gällt som fastställts av naturvårdsverket och som anges i "Riktvärden för luftkvalitet i tätorter, Allmänna råd 90:9". Eftersom den kalla årstiden har ansetts vara dimensionerande skall riktvärdena tillämpas under vinterhalvåret. Fr. o. m. 1994 gäller emellertid, i och med att Sverige åtagit sig att följa EU:s direktiv för luftkvalitet, att gränsvärdena för bla kvävedioxid skall innehållas även under sommarhalvåret. Med anledning av de nya förutsättningarna kan det vara av intresse att jämföra resultaten från de gångna sommar- och vinterhalvårens mätningar av kolmonoxid och kvävedioxid på Hornsgatan och Sveavägen med varandra samt att se hur mätvärdena legat i relation till normvärdena.

I det följande redovisas resultat från kolmonoxid- och kvävedioxidmätningarna i trafikmiljö vid Hornsgatan 108 och Sveavägen 59, de mätplatser på respektive gata som normalt har de högsta halterna.

Kolmonoxid

I figur 15 visas resultaten från sommar- och vinterhalvårsmätningarna av kolmonoxid på Hornsgatan och Sveavägen sedan 1990 då mätningarna påbörjades.



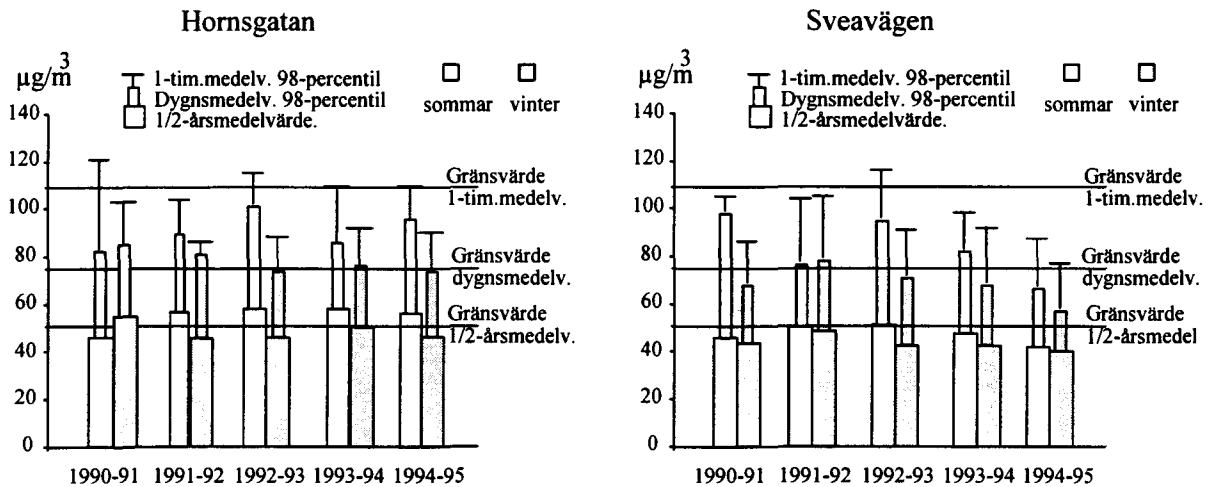
Figur 15: Kolmonoxid, Hornsgatan 108 och Sveavägen 59. Periodmedelvärde samt 98-percentil av glidande 8-timmarsmedelvärden per sommar- och vinterhalvår.

I den parvisa årstidsjämförelsen har vinterhalvårets såväl medel- som 98-percentilvärde varit högre än sommarhalvårets på båda gatorna. Ett undantag finns nämligen beträffande Hornsgatan där det senaste sommarmedelvärdet var något högre än det senaste vintermedelvärdet. Vinterhalvårets kolmonoxidhalt kan således med fog anses vara högre än sommarhalvårets.

Inga riktvärdesöverskridanden har skett på Hornsgatan efter vintersäsongen 1992-93 eller på Sveavägen efter vintern 1991-92 och riktvärdet kan antas komma att klaras på gatorna även framgent under såväl sommar- som vinterhalvåren.

Kvävedioxid

I figur 16 visas resultaten från sommar- och vinterhalvårsmätningarna av kvävedioxid på Hornsgatan och Sveavägen sedan 1990 då mätningarna började.



Figur 16: Kvävedioxid, Hornsgatan 108 och Sveavägen 59. Periodmedelvärde samt 98-percentil av entimmes- och dygnsmedelvärden per sommar-och vinterhalvår.

När det gäller uppmätta kvävedioxidhalter så har beträffande *halvårsmedelvärden* och 98-percentilen av *dygnsmedelvärden* sommarhalvårets värden så gott som genomgående varit högre än vinterhalvårets i den parvisa jämförelsen. Undantag är Hornsgatan under 1990-91 och Sveavägen under 1991-92, då det omvända förhållandet rådde. Beträffande 98-percentilen av *entimmesmedelvärden* så har på Hornsgatan värdena genomgående varit högre under sommar-än vinterhalvåret. Samma förhållande gäller på Sveavägen med undantag för 1991-92. Den mest kvävedioxidbelastade säsongen har således enligt jämförelsen ovan till helt övervägande del varit sommarhalvåret.

Vad gäller *gränsvärdesjämförelser* så kan beträffande Hornsgatan konstateras, att fr. o. m. 1991 har sommarhalvårsmedelvärdet legat över, men vinterhalvårsmedelvärdet under *halvårsgränsvärdet*. På Sveavägen har alltsedan mätningarna inleddes, sommarmedelvärdena överskridit alternativt tangerat gränsvärdet under två av de fem sommarperioderna, medan vinterhalvårsmedelvärdena genomgående varit lägre än halvårsgränsvärdet.

Beträffande *dygnsmedelvärden* så har på Hornsgatan dygnsgränsvärdet överskridits under samtliga sommarhalvår men klarats under två av de fem vinterhalvåren. På Sveavägen har gränsvärdet överskridits under fyra av de fem sommarsäsongerna men endast under en av vintersäsongerna.

Vad gäller *entimmesmedelvärden* så har på Hornsgatan entimmesgränsvärdet överskridits under fyra av de fem sommarhalvåren men klarats under samtliga vinterhalvår. På Sveavägen har gränsvärdet överskridits under ett av de fem sommarhalvåren men klarats under vinterhalvåren.

Sammantaget kan beträffande kvävedioxid konstateras att halterna under de gångna åren generellt sett varit högre under sommar- än under vinterhalvåret på både Hornsgatan och Sveavägen. Vidare kan slutsatsen dras att under de närmaste åren framöver kan överskridanden av riktvärdena för kvävedioxid förväntas ske på Hornsgatan under sommarhalvåret men i mindre grad under vinterhalvåret. På Sveavägen är risken för överskridanden förhållandevis liten under både sommar- och vinterhalvåren framöver.

Mätplatsbeskrivningar

Torkel Knutssonsgatan 20, cirka 20 meter över mark. Mätplatsen är belägen i innerstadsmiljö med till övervägande del fjärrvärmeuppvärmd bostadsbebyggelse. Hornsgatan passerar cirka 100 meter norr om mätplatsen och trafikeras här av cirka 24.000 fordon per vardagsdygn.

Gubbängen, Skrinvägen 25-Lingvägen 177, cirka 10 meter över mark. Mätplatsen ligger i ett förortsområde med flerbostadshus. Cirka 1,5 kilometer sydväst om mätplatsen ligger Högdalens avfallsförbränningsanläggning och cirka 200 meter öster om platsen passerar Nynäsvägen som trafikeras av cirka 73.000 fordon per vardagsdygn.

Kanaans friluftsbad, cirka 4 meter över mark. Mätplatsen är belägen i Grimsta friluftsområde. Närmaste bebyggelse finns i flerbostadsområdet Räcksta, cirka 1 kilometer nordost om mätplatsen.

Landsort, cirka 4 meter över mark. Mätplatsen är belägen på ön Landsort ca 7 mil söder om Stockholm. Varken bostadsområden eller nämnvärd fordonstrafik finns i närheten.

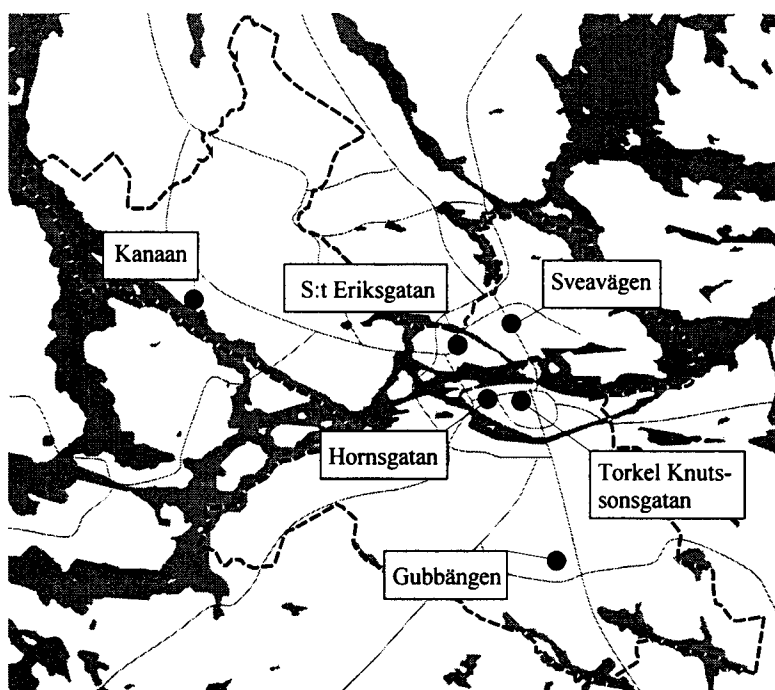
Sveavägen 59, cirka 3 meter och cirka 20 meter över gatunivå. Mätplatsen är belägen på gatans västra sida, i utpräglad innerstadsmiljö. Sveavägen trafikeras på platsen av cirka 31.000 fordon per vardagsdygn. Avståndet mellan husfasaderna är cirka 33 meter.

Sveavägen 88, cirka 3 meter över gatunivån. Mätplatsen är belägen på gatans östra sida. Beräffande övriga mätplatsförhållanden se Sveavägen 59.

Hornsgatan 85, cirka 3 meter över gatunivå. Mätplatsen är belägen på gatans södra sida i utpräglad innerstadsmiljö. Gatan trafikeras på platsen av cirka 40.000 fordon per vardagsdygn. Avståndet mellan husfasaderna är cirka 24 meter.

Hornsgatan 108, cirka 3 meter och cirka 20 meter över gatunivå. Mätplatsen är belägen på gatans norra sida. Beträffande övriga mätplatsförhållanden se Hornsgatan 85.

S:t Eriksgatan 33-39, cirka 3 meter över gatunivå. Mätplatsen är belägen på gatans västra sida. Gatan trafikeras på platsen av cirka 40.000 fordon per vardagsdygn. Avståndet mellan husfasaderna är cirka 30 meter.



Slb·analys

Stockholms luft- och bulleranalys

är en resultatenhet inom miljöförvaltningen i Stockholm.

SLB-analys:

- Utreder
- Mäter
- Beräknar
- Informerar

när det gäller ljudmiljö och luftkvalitet både utomhus och inomhus. SLB-analys genomför uppdrag inom dessa områden såväl lokalt (i tätorter) som regionalt (i länet).

Miljöförvaltningen i Stockholm
Rosenlundsgatan 60. Box 38024, 100 64 Stockholm
Tel 08 – 616 96 00, direkt Slb-analys 08 – 616 96 97