

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 1993
och under vinterhalvåret 1993 - 1994

Rapport från miljöförvaltningen

Slb analys

Stockholm luft- och bulleranalys

Luftföroreningsmätningarna vid de fasta stationerna i Stockholm under 1993 och under vinterhalvåret 1993-1994.

I föreliggande rapport redovisas resultaten från luftföroreningsmätningarna vid stadens fasta mätstationer under 1993. Vidare redovisas för riktvärdesjämförelser mätresultat från vinterhalvåret 1993-94. Dessutom jämförs för trendanalyser årets mätningar med tidigare års.

MÄTSTATIONER

LOKALISERINGAR

De fasta luftmätstationernas lägen i staden är Torkel Knutssonsgatan 20, Gubbängen (Skrinvägen 25 - Lingvägen 177), Kanaan's friluftsbad, Sveavägen 59 och 88, Hornsgatan 85 och 108 samt S:t Eriksgatan 33 - 39. Sedan 1984 ingår också i stadens mätsystem en fast station för ozonkontroll belägen vid Ekerö kyrka. En fylligare redovisning av mätstationernas lägen och övriga förhållanden ges i bilagan "Mätplatsbeskrivningar". Vid Torkel Knutssonsgatan och i Högdalen görs dessutom meteorologiska mätningar.

MÄTKOMPONENTER

De ämnen som kontrolleras i det fasta mätsystemet är svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO₂/NO_x), kolmonoxid (CO), ozon (O₃) och stoffburet bly (Pb). Dessutom 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: Mätstationer och komponenter i stadens fasta mätsystem

Mätstation	*Områdestyp	SO ₂	NO ₂ /NO _x	CO	O ₃	Bly	Vind	Temp	Luftfuktighet	Regn
Torkel Knutssonsgatan	I,t	X	X	-	X	-	X	X	X	X
Gubbängen	Fo,t	X	X	-	X	-	-	-	-	-
Kanaan	Fr	X	X	-	-	-	-	-	-	-
Sveavägen	I,g+t	-	X	X	-	-	-	-	-	-
Hornsgatan	I,g+t	-	X	X	-	X	-	X	-	-
S:t Eriksgatan	I,g	-	X	X	-	-	-	-	-	-
Ekerö kyrka	L	-	-	-	X	-	-	-	-	-
Högdalen	Fo	-	-	-	-	-	X	-	-	-

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

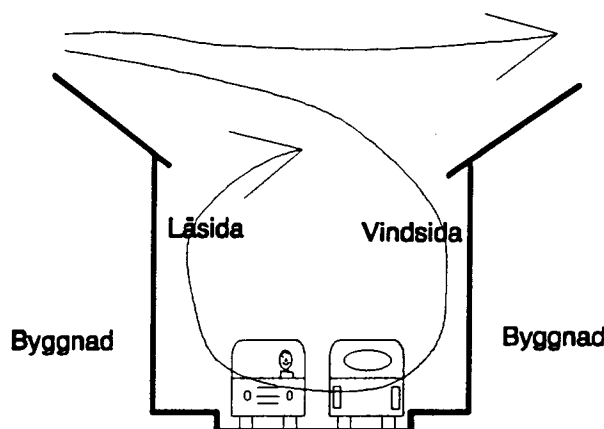
FAKTORER SOM PÅVERKAR LUFTFÖRHÅLLANDENA

Föroreningssituationen i stadsluften bestäms i huvudsak av **luftföroreningsutsläppen** 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.

Meteorologin spelar en mycket stor roll för vilka luftföroreningsförhållanden 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. Till exempel oxideras kvävemonoxid till kvävedioxid av ozon. Vid hög ozonhalt, vilket är vanligt under vår och försommar, ökar därför ofta även kvävedioxidhalten.

RESULTAT 1993 - ÅRS MÄTNINGAR.

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

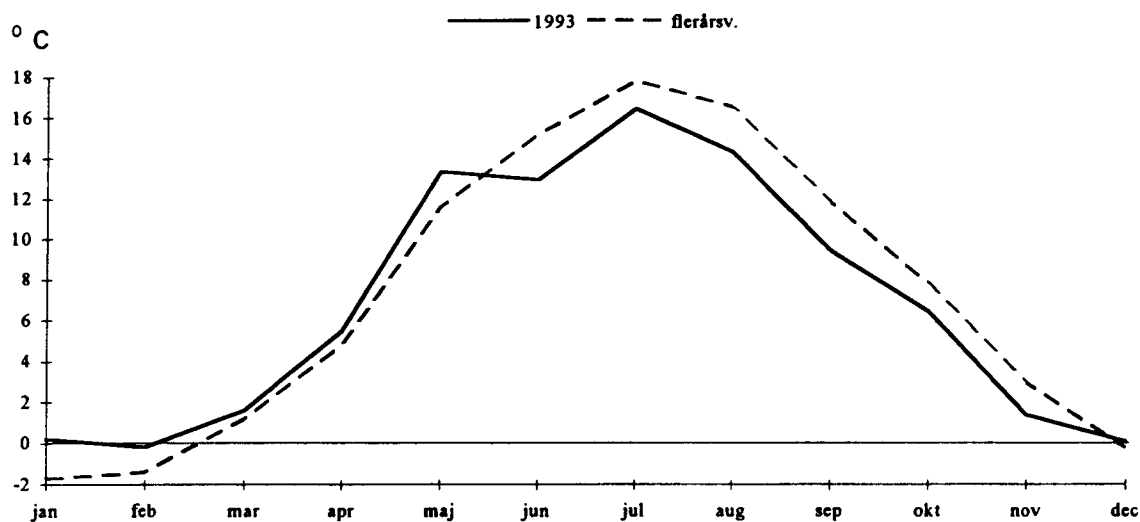
Beträffande vindförhållanden så redovisas dessutom i diagram fördelningen på olika vindriktningar under året.

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

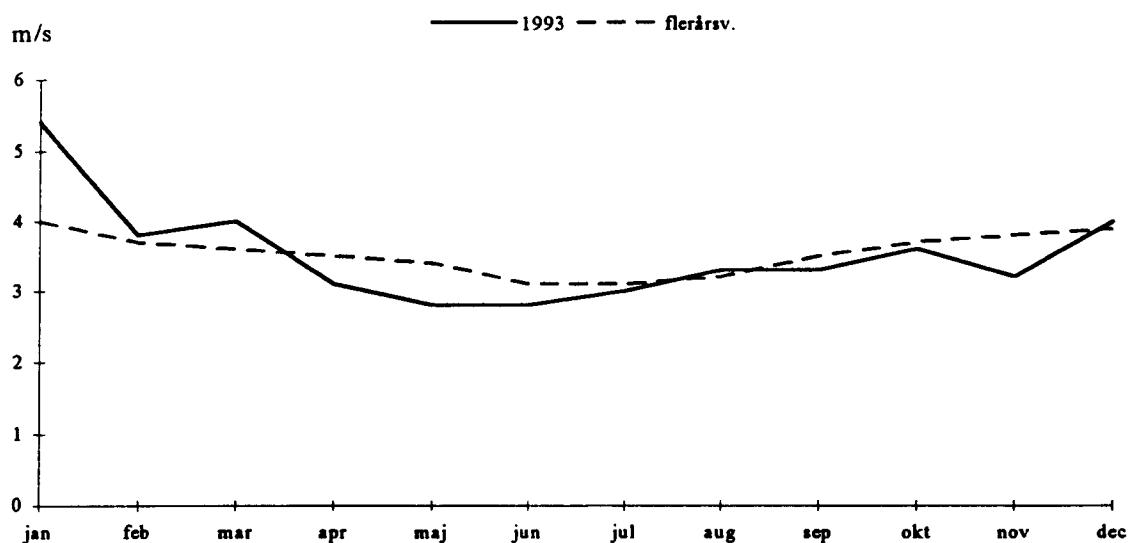
I figurerna 1,2 och 3 redovisas för 1993 månadsvis medeltemperatur, vindens medelhastighet och vindriktningsfördelning under året. För jämförelse visas också genomsnittsförhållandena under den senaste 10-årsperioden, flerårsvärde.

Temperatur



Figur 2: Temperatur, månadsmedelvärden vid Torkel Knutssongatan 20.

Vindhastighet



Figur 3: Vindhastighet, månadsmedelvärden vid Torkel Knutssongatan 20.

Vindriktningsfördelning

Andel vindar inom sektor %	N	NO	O	SO	S	SV	V	NV
1993	11	12	10	9	14	15	18	11
Flerårsvärde	10	9	7	8	18	18	19	11

Temperaturen var under årets första hälft mestadels något högre och den andra hälften något lägre än flerårsgenomsnittet. Årsmedeltemperaturen blev 6,8 °C vilket är 0,5 °C lägre än flerårsvärdet.

Vindhastigheten under året var högre än flerårsvärdet under årets tre första månader men blev lägre än genomsnittet under i stort sett resten av året. Medelvindhastigheten för året blev 3,5 m/s vilket är lika med flerårsmedelvärdet.

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

Sammanfattningsvis kan konstateras att från luftföroreningsynpunkt var de meteorologiska förutsättningarna under 1993 som helhet i stort sett normala.

LUFTFÖRORENINGAR

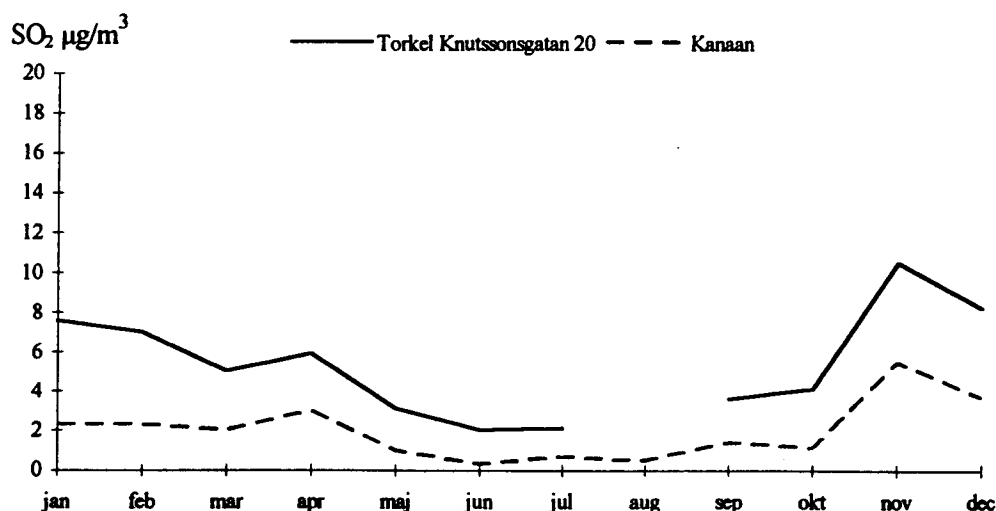
Svaveldioxid, SO₂

Resultaten av svaveldioxidmätningarna vid Torkel Knutssongatan 20 och Kanaans friluftsbad redovisas i tabell 2 och figur 4.

Tabell 2: Svaveldioxid, µg/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
Tork.Knuts.g.	6,9	16	24	31	55	71	5,6	78
Kanaan	2,2	7,2	12	18	32	40	2,0	89

Svaveldioxidhalten i innerstadsluften vid Torkel Knutssongatan är 2-3 gånger högre än i bakgrundsluften i friluftsområdet Kanaan.



Figur 4: Svaveldioxid, månadsmedelvärden.

Den för svaveldioxid typiska årstidsvariationen med lägre halt under den varma årstiden och högre under den kalla ses för båda mätplatserna. Förloppen speglar utsläppen från främst oljeeldningen.

Kvävedioxid, NO₂

Resultaten av kvävedioxidmätningarna i taknivå respektive gatunivå redovisas i tabell 3 och figur 5.

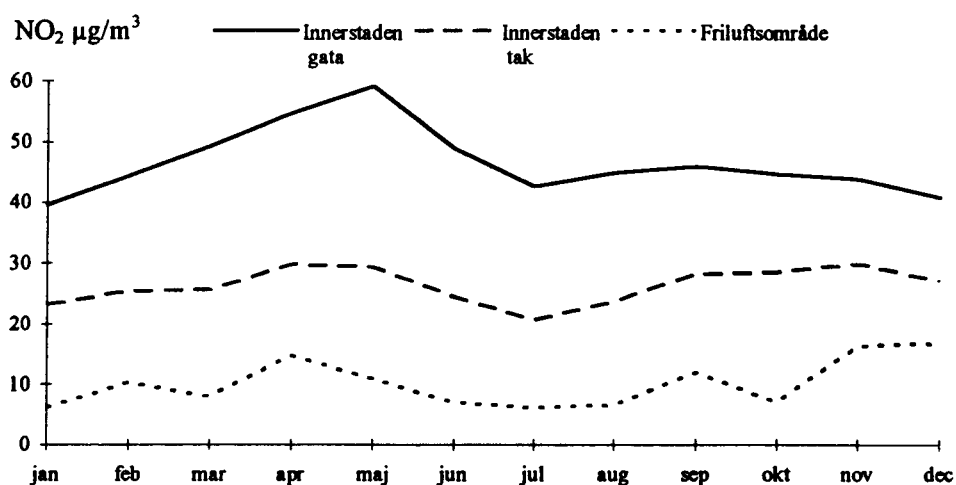
Tabell 3: Kvävedioxid, µg/m³. Percentiler av entimmesmedelvärden, högsta timmedelvärde och årsmedelvärde samt tidstäckning i procent av årets timmar.

Mätplatser	75%	95%	98%	99%	99,9%	högsta timmedelv.	årsmedelv.	tids-täckning
Taknivå								
Tork.Knuts.g.	32	53	61	67	88	110	25	89
Sveav. 59	36	54	61	68	87	116	27	99
Hornsg. 108	37	59	68	74	95	139	28	85
Kanaan	12	36	49	57	87	108	10	95
Gatunivå								
Sveav. 59	59	85	97	105	136	164	45	94
Sveav. 88	60	85	96	105	131	149	46	93
Hornsg. 108	68	92	106	113	143	166	52	85
Hornsg. 85	65	93	108	117	141	159	49	85
S:t Eriksg. 33-39	58	84	94	100	118	140	44	80

Kvävedioxidhalten i **taknivå** är i stort sett lika vid innerstadsstationerna. De högsta taknivåvärdena uppmäts vid Hornsgatan 108.

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

Sett till **gatumiljön** så är kvävedioxidhalten på Hornsgatan högst och på S:t Eriksgatan lägst. Skillnaden mellan gatorna är dock liten. I innerstaden är kvävedioxidhalten i taknivå storleksmässigt 60% av halten i gatunivå.



Figur 5: Kvävedioxid, månadsmedelvärden.

En viss årstidsvariation med generellt sett ökande kvävedioxidhalt under våren och minskande halt under sommaren kan ses för samtliga miljöer. Kvävedioxidhalten i gatumiljön har en markerad topp i maj då ozonförekomsten är störst.

Kolmonoxid, CO

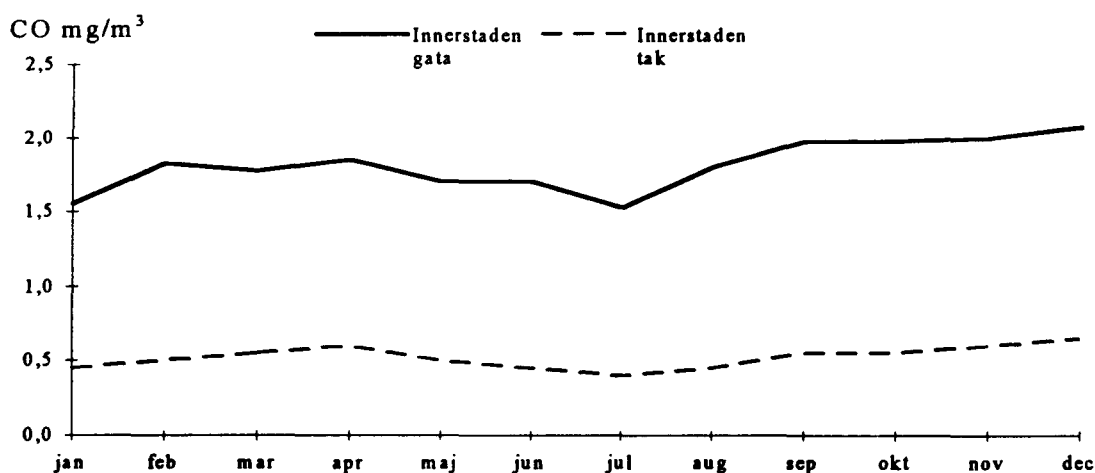
Resultaten av kolmonoxidmätningarna i taknivå respektive gatunivå redovisas i tabell 4 och figur 6.

Tabell 4: Kolmonoxid mg/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								
Sveav. 59	0,7	1,1	1,5	1,6	2,8	4,0	0,6	88
Hornsg. 108	0,5	1,0	1,3	1,6	2,7	4,1	0,5	87
Gatunivå								
Sveav. 59	2,4	5,2	6,6	7,6	10	12	1,8	87
Sveav. 88	2,3	4,3	5,3	5,9	8,1	16	1,6	87
Hornsg. 108	2,9	5,0	6,0	6,9	10	22	2,0	87
Hornsg. 85	2,5	4,8	6,0	6,9	10	17	1,8	87

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

Även i **gatumiljön** 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 oftast varit vindsida, med åtföljande lägre halt jämfört med den motsatta sidan. På Hornsgatan har kolmonoxidhalten varit mer jämnt fördelad i gaturummet.



Figur 6: Kolmonoxid, månadsmedelvärden.

En antydning till årstidsvariation ses i både taknivå och gatumiljö med förhållandevis låga halter under sommaren, speciellt under semestermånaden juli.

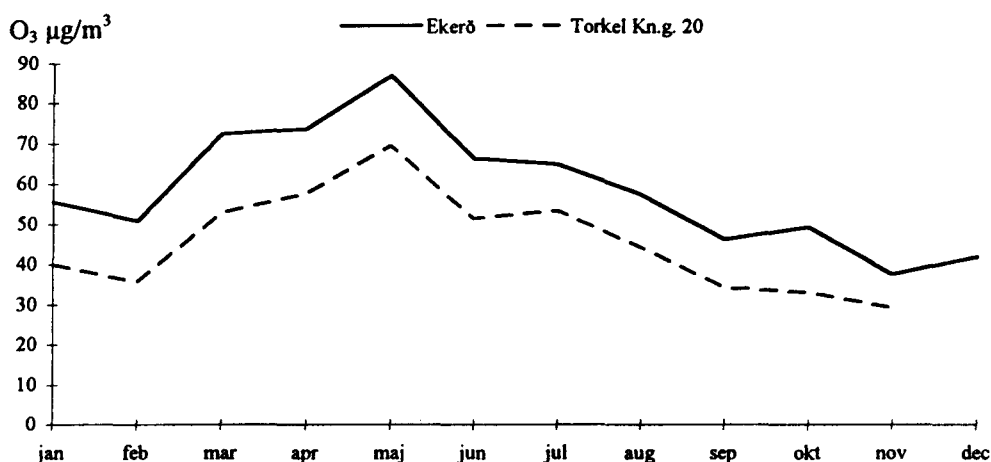
Ozon, O₃

Resultaten av ozonmätningarna redovisas i tabell 5 och figur 7.

Tabell 5: 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.	61	82	94	100	117	148	47	85
Ekerö	74	98	112	121	142	160	59	93

De klart högsta ozonhalterna uppvisar den på landsbygden belägna Ekeröstationen. I stadsluften blir halten lägre främst genom att ozon reagerar kemiskt med kväveoxid och bildar kvävedioxid.



Figur 7: Ozon, månadsmedelvärden.

Ozonhalten uppvisar samma årstidsvariation vid de båda mätstationerna. Halten är högre under perioden april-juni då solinstrålningen är starkast och lägre under övriga månader. En varm och högtrycksbetonad väderlek som dominerade under maj månad medförde att båda mätstationerna erhöll en markerad ozontopp för månaden.

Samvariationen vid mätplatserna speglar den allmänna ozonförekomsten i regionen som kan bero på både regionalt alstrade och 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

JÄMFÖRELSE MED NATIONELLA GRÄNSVÄRDEN OCH STADENS PLANERINGSMÅL

Från och med 1994 ändras som följd av Sveriges undertecknande av EES-avtalet nomenklaturen vad gäller luftföroreningsnormer från riktvärden till gränsvärden.

GRÄNSVÄRDEN/PLANERINGSMÅL

Nationella gränsvärden finns för svaveldioxid, kvävedioxid, kolmonoxid och sot. Dessutom finns bedömningsgrunder för partiklar i luften. Vidare har naturvårdsverket i utredningen "Luft '90 - Aktionsprogram mot luftföroreningar och försurning" föreslagit riktvärden för ozon.

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

De nationella gränsvärdena är angivna för vinterhalvår. Beträffande ozon gäller föreslagna riktvärden i huvudsak för sommarhalvåret. Stadens planeringsmål däremot avser helårsförhållanden.

Gränsvärdena och de föreslagna riktvärdena samt planeringsmålen redovisas i tabell 6.

Tabell 6: Aktuella luftföroreningsnormer.

Ämne medelvärdetid	Gränsvärden nationella	Anmärkning	Planeringsmål Stockholm	Anmärkning
Svaveldioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1 h	200	98-perc.	-	-
1 dygn	100	98-perc.	-	-
vinterhalvår	50	medelv.	-	-
Kolmonoxid, mg/m^3				
1 h	-	-	40	max.medelv.
8 h	6	98-perc.	10	max.medelv.
Kvävedioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1 h	110	98-perc.	(190-320)	99,9-perc.
1 dygn	75	98-perc.	-	-
vinterhalvår	50	medelv.	-	-
Ozon, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1 h	^a 120	99,9-perc.	-	-
1 h	^a 150	max.medelv.	-	-
sommarhalvår	^a 50	medelv.kl. 9-16	-	-
Sot (sväv. part.), $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1 dygn	90	98-perc.	-	-
vinterhalvår	40	medelv.	-	-
Stoftburet bly, $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1 månad	-	-	1.5	medelv.

^a föreslaget riktvärde

Svaveldioxid vinterhalvåret 1993 - 1994.

I tabell 7 redovisas för gränsvärdesjämförelser svaveldioxidmätningarna under vinterhalvåret oktober 1993 till mars 1994.

Tabell 7: Svaveldioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 98-percentil av entimmes- och dygnsmedelvärden samt vinterhalvårsmedelvärde.

	Torkel Knuts.g.	Kanaan
98-perc av timmedelvärden. (nat. gränsv. $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	27	19
98-perc av dygnsmedelvärden. (nat. gränsv. $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	24	16
Vinterhalvårsmedelvärde. (nat. gränsv. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	7,4	3,6

Av tabellen framgår att gränsvärdena för svaveldioxid klarats med god marginal vid samtliga mätstationer.

Kvävedioxid 1993 och vinterhalvåret 1993-1994.

I tabell 8 redovisas för jämförelser med gränsvärden och planeringsmål kvävedioxidmätningarna under året 1993 och under vinterhalvåret 1993-94.

Tabell 8: Kvävedioxid, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 99,9-percentil av timmedelvärden för hela 1993, 98-percentil av entimmesmedelvärden och dygnsmedelvärde för vinterhalvåret 1993-94, samt vinterhalvårsmedelvärde.

	Hornsgatan		Sveavägen		S:t Eriksg. 33-35
	85	108	59	88	
98-perc av timmedelvärden. (nat. gränsv. $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$).	86	93	93	86	96
99,9-perc. av timmedelvärden. (plan.mål Sthlm $190 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	141	143	136	131	118
98-perc av dygnsmedelvärden. (nat. gränsv. $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$).	69	76	69	70	80
Vinterhalvårsmedelvärde (nat. gränsv. $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	46	51	42	42	46

Beträffande entimmesmedelvärden så har såväl det nationella gränsvärdet som stadens planeringsmål klarats på samtliga mätplatser.

Det nationella gränsvärdet för dygn har överskridits vid S:t Eriksgatan 33-35 och Hornsgatan 108.

Det nationella gränsvärdet för **vinterhalvårsmedelvärden** har klarats på samtliga mätplatser med undantag för Hornsgatan 108.

Kolmonoxid 1993 och vinterhalvåret 1993-1994.

I tabell 9 redovisas för jämförelser med gränsvärden och planeringsmål 1993- års och vinterhalv-årets 1993-1994 kolmonoxidmätningar.

Tabell 9: Kolmonoxid, mg/m³. Högsta entimmes- och åttatimmarsmedelvärde under 1993 samt 98-percentil av glidande åttatimmarsmedelvärden under vinterhalvåret 1993-94.

	Hornsgatan		Sveavägen		S:t Eriksgatan	
	85	108	59	88	30A-34	33-35
Högsta timmedelvärde, (plan.mål Sthlm 40 mg/m ³)	17	22	12	16	10,1	7,9
98-perc av 8-timmarsmedelv. (nat. gränsv. 6 mg/m ³)	5,3	5,6	5,6	4,5	3,8	3,9
Högsta 8-timmarsmedelv. (plan.mål Sthlm 10 mg/m ³)	8,3	8,1	7,7	7,0	5,0	5,3

Det **nationella** gränsvärdet för kolmonoxid har klarats vid samtliga mätplatser. Marginalen till gränsvärdet är dock liten vid Sveavägen 59 och vid Hornsgatans båda mätplatser.

Stadens planeringsmål både för **entimmes- och åttatimmarsmedelvärden** har klarats på samtliga mätplatser.

Ozon 1993.

I tabell 10 redovisas för jämförelser med föreslagna riktvärden ozonmätningarna under dels hela 1993 dels sommarhalvåret april-september.

Tabell 10: Ozon, µg/m³. 99,9 percentilen av entimmesmedelvärden och antalet värden över 150 µg/m³ för hela 1993 samt medelvärdet kl. 09.00- 16.00 under sommarhalvåret.

	Torkel Knuts.g	Ekerö
99,9-perc av timmedelvärden (nat. riktv. 120 µg/m ³)	115	142
Antal timmedelvärden över 150 µg/m ³	0	2
Sommarhalvårsmedelvärde kl. 09.00-16.00 (nat. riktv. 50 µg/m ³)	57	75

Det föreslagna riktvärdet avseende **entimmesmedelvärden** har överskridits i landsbygdsmiljön vid Ekerö kyrka men klarats i innerstaden.

Takvärdet 150 µg/m³ som entimmesmedelvärde har överskridits vid två tillfällen vid Ekeröstationen men klarats vid Torkel Knutssonsgatan.

Riktvärdet avseende **sommarhalvårsmedelvärde** har överskridits vid båda mätstationerna.

Det nationella gränsvärdet för vinterhalvårsmedelvärden har klarats på samtliga mätplatser med undantag för Hornsgatan 108.

Kolmonoxid 1993 och vinterhalvåret 1993-1994.

I tabell 9 redovisas för jämförelser med gränsvärden och planeringsmål 1993- års och vinterhalv-årets 1993-1994 kolmonoxidmätningar.

Tabell 9: Kolmonoxid, mg/m³. Högsta entimmes- och åttatimmarsmedelvärde under 1993 samt 98-percentil av glidande åttatimmarsmedelvärden under vinterhalvåret 1993-94.

	Hornsgatan		Sveavägen		S:t Eriksgatan	
	85	108	59	88	30A-34	33-35
Högsta timmedelvärde, (plan.mål Sthlm 40 mg/m ³)	17	22	12	16	10,1	7,9
98-perc av 8-timmarsmedelv. (nat. gränsv. 6 mg/m ³)	5,3	5,6	5,6	4,5	3,8	3,9
Högsta 8-timmarsmedelv. (plan.mål Sthlm 10 mg/m ³)	8,3	8,1	7,7	7,0	5,0	5,3

Det nationella gränsvärdet för kolmonoxid har klarats vid samtliga mätplatser. Marginalen till gränsvärdet är dock liten vid Sveavägen 59 och vid Hornsgatans båda mätplatser.

Stadens planeringsmål både för entimmes- och åttatimmarsmedelvärden har klarats på samtliga mätplatser.

Ozon 1993.

I tabell 10 redovisas för jämförelser med föreslagna gränsvärden ozonmätningarna under dels hela 1993 dels sommarhalvåret april-september.

Tabell 10: Ozon µg/m³. 99,9 percentilen av entimmesmedelvärden och antalet värden över 150 µg/m³ för hela 1993 samt medelvärdet kl. 09.00- 16.00 under sommarhalvåret.

	Torkel Knuts.g	Ekerö
99,9-perc av timmedelvärden (nat. gränsv. 120 µg/m ³)	115	142
Antal timmedelvärden över 150 µg/m ³	0	2
Sommarhalvårsmedelvärde kl. 09.00-16.00 (nat. gränsv. 50 µg/m ³)	57	75

Gränsvärdet för entimmesmedelvärden har överskridits i landsbygds miljön vid Ekerö kyrka men klarats i innerstaden.

Takvärdet 150 µg/m³ som entimmesmedelvärde har överskridits vid två tillfällen vid Ekeröstationen men klarats vid Torkel Knutssongatan.

Gränsvärdet avseende sommarhalvårsmedelvärde har överskridits vid båda mätstationerna.

Ozonhalter nära eller över gränsvärdena förekommer sannolikt i hela regionen och är ett resultat av den allmänna förorening av luften som sker främst genom utsläpp av kväveoxider och kolväten. Långdistanstransport av förorenade luftmassor spelar stor roll.

Stoftburet bly 1993.

I tabell 11 redovisas för jämförelse med stadens planeringsmål, mätningarna av stoftburet bly under 1993.

Tabell 11: Stoftburet bly, $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Högsta månadsmedelvärde under mätperioden.

	Hornsgatan 108
Högsta månadsmedelvärde (plan. mål Sthlm $1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,16

Blyhalterna är låga och stadens planeringsmål har klarats med god marginal.

UTVECKLING AV LUFTFÖROENINGSSITUATIONEN, TRENDER

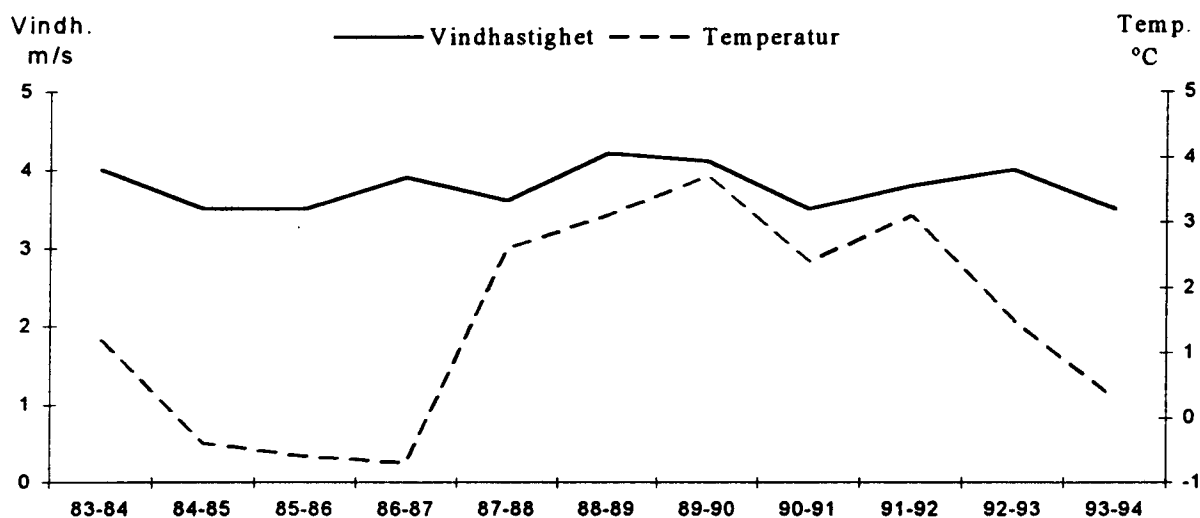
Luftföroreningshalten i stadsluften påverkas i första hand av emissioner inom stadens gränser. Långdistanstransport av luftföroreningar kan dock tidvis, vid så kallade episoder, spela stor roll. Detta gäller beträffande exempelvis svaveldioxid och ozon.

Förändringar av luftföroreningsförhållandena från en tid till en annan uppstår om utsläppens storlek ändras eller om luftens förutsättningar för utspädning, ventilation och meteorologi 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 utvecklingstrender kan vara svåra att se.

METEOROLOGI

I figur 8 visas medelvindhastighet och medeltemperatur vid Torkel Knutssonsgatan under vinterhalvåren, oktober-mars, sedan 1983-84.



Figur 8: Medelvindhastighet och medeltemperatur per vinterhalvår.

När det gäller de meteorologiska förhållandena så har under den gångna vintersäsongen **medeltemperaturen** varit flera grader lägre jämfört med de sex säsongerna närmast innan. **Vindhastigheten** var också genomsnittligt förhållandevis låg under den gångna vintern. Dessa förhållanden pekar mot att de meteorologiska förutsättningarna var från luftföroreningssynpunkt relativt ogynnsamma under vintersäsongen 1993-94 åtminstone i jämförelse med säsongerna närmast innan.

EMISSIONER

Sedan slutet av 1960-talet har skett en successiv minskning av **svaveldioxidutsläppen** i staden. Detta främst genom sänkt svavelhalt i eldningsolja och utbyggnad av fjärrvärmn.

Den senaste skärpningen av svavelkraven gjordes 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 1992 minskat med drygt 55 % sett på årsbasis.

Utsläppen av kväveoxider från trafiken i staden ökade på grund av trafikökningar i stort sett oavbrutet under 1980-talet fram till 1990 då trafikökningen bröts samtidigt som skärpta avgaskrav på personbilar började få effekt. Därefter har trafikens kväveoxidutsläpp enligt SLB-analys' beräkningar minskat och var 1992 10-15% lägre än 1980.

Enligt beräkningarna har kväveoxidutsläppen i staden från energiproduktionen och trafiken totalt sett minskat med 30-35% mellan 1980 och 1992, räknat på årsbasis.

Koloxidutsläppen, som helt domineras av personbilstrafiken, har också minskat under senare år genom förbättrad avgasrening. Mellan 1989 och 1992 har enligt SLB-analys' beräkningar utsläppen i innerstaden minskat med ca 20 %.

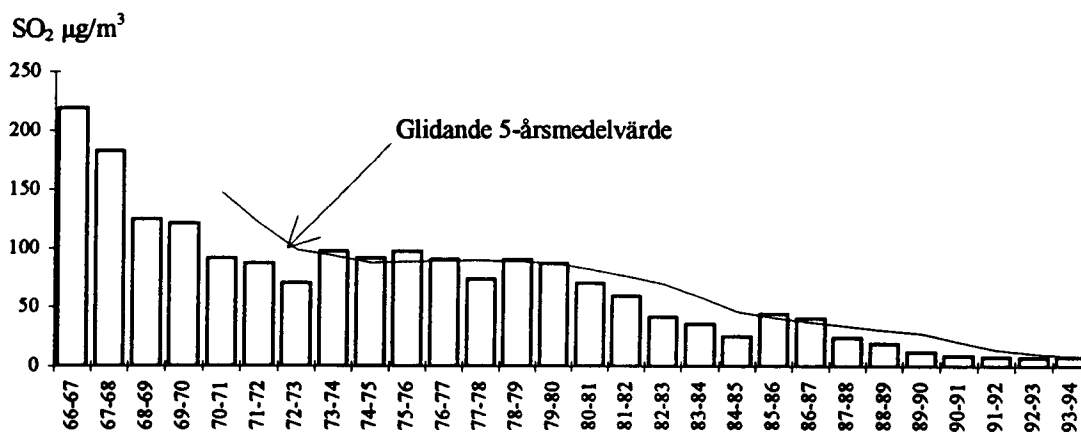
Utsläppen av bly som till helt övervägande del sker från personbilar beräknas ha minskat med mer än 80 % i staden mellan 1979 och 1992. Detta tack vare minskat blyinnehåll i bensinen. Blyutsläppen kommer att ytterligare minska framgent i takt med att användningen av blyad bensin går ned.

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 ozonhalten i de lägre luftlagren sedan länge ökat i nordvästeuropa.

HALTER

Svaveldioxid, SO₂

I figur 9 visas utvecklingen av svaveldioxidhaltens vinterhalvårsmedelvärden vid innerstadsstationen Torkel Knutssonsgatan 20. I figuren har även lagts in glidande femårsmedelvärde för vinterhalvåret.

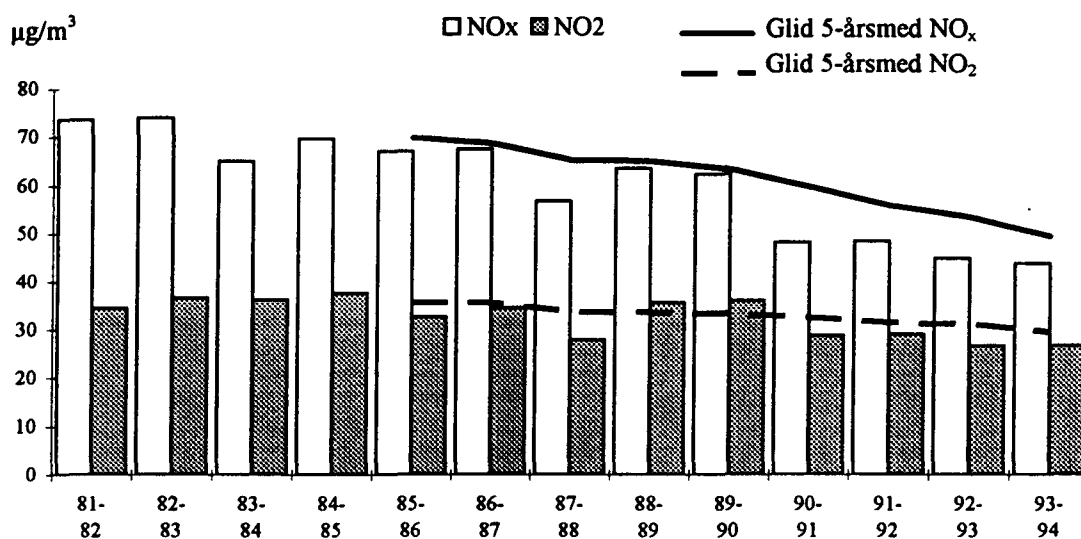


Figur 9: Svaveldioxid, vinterhalvårsmedelvärden.

Svaveldioxidhalten har som ses i figuren kraftigt minskat sedan mitten av 1960-talet och är idag endast några hundradelar av dåtidens. En väsentlig haltminskning inträffade i och med att svavelhalten i eldningsoljan begränsades till 1 viktsprocent från och med oktober 1968.

Summa kväveoxider, NO_x, och kvävedioxid, NO₂

Utvecklingen vad gäller vinterhalvårsmedelvärden av summa kväveoxider, NO_x och kvävedioxid, NO₂, vid innerstadsstationen Torkel Knutssonsgatan 20, visas i figur 10. I figuren ses även glidande vinterhalvårsmedelvärden i femårsperioder för respektive komponent.



Figur 10: 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 NO₂ i stort sett minskat för varje period. Den senaste säsongens NO_x-värde är det lägsta sedan mätningarna påbörjades och NO₂-värdet är tillsammans med föregående vinters värde det lägsta.

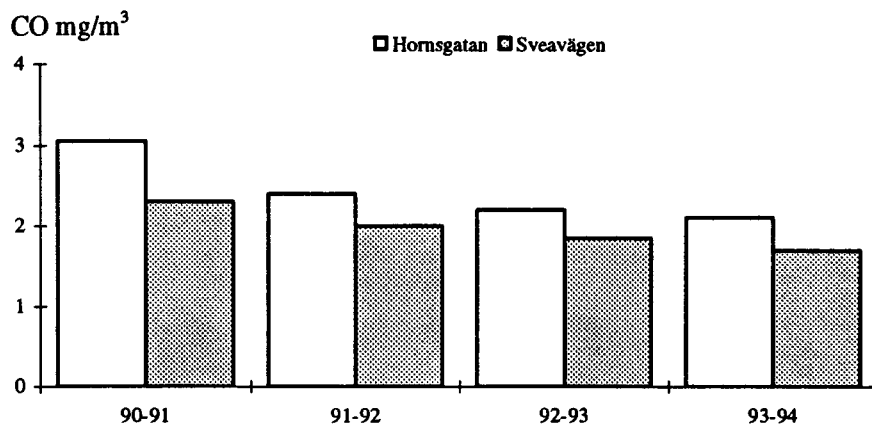
De glidande vinterhalvårsmedelvärdena avtar successivt sedan mitten av 1980-talet för både summa kväveoxider och kvävedioxid. Avtagandetakten har ökat under de senaste vintersäsongerna. NO_x-haltens femårsgenomsnitt har minskat med ca 30 % och NO₂-haltens med ca 17 % sedan mitten av 1980-talet. Dessa minskningar beror till viss del på varmare vintrar under senare år men främst på att kväveoxidutsläppen har minskat.

Kolmonoxid, CO

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

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

För att i trendstudien reducera effekterna av varierande vindriktningsförhållanden mellan de studerade mätperioderna redovisas i figur 11 för respektive gata medelvärdet av båda sidornas kolmonoxidhalt.

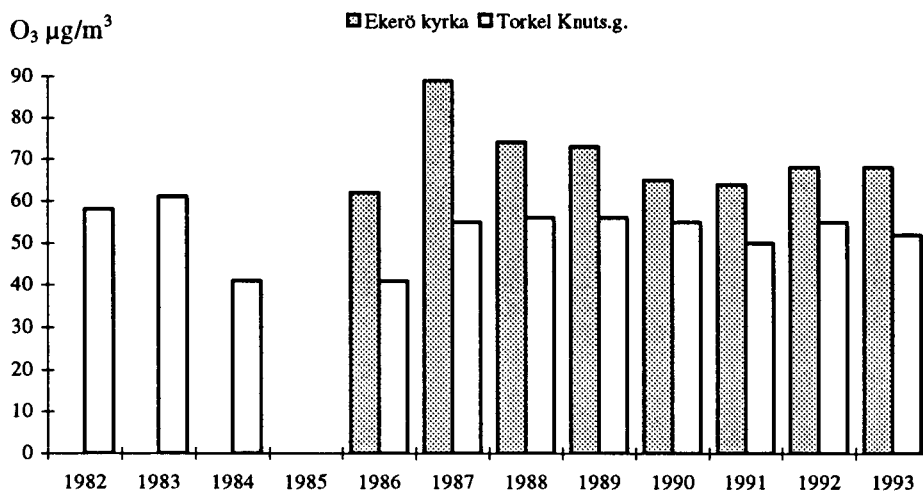


Figur 11: Kolmonoxid, vinterhalvårsmedelvärden.

Som ses i figuren har periodmedelvärdet för kolmonoxid minskat kontinuerligt under de år mätningar gjorts. Minskningen är på Hornsgatan drygt 30 % och på Sveavägen cirka 25 %.

Ozon, O₃

I figur 12 visas utvecklingen av sommarhalvårsmedelvärden, april-september, för ozon vid innerstadsstationen Torkel Knutssongatan 20 och mätstationen i landsbygdsområdet vid Ekerö kyrka.

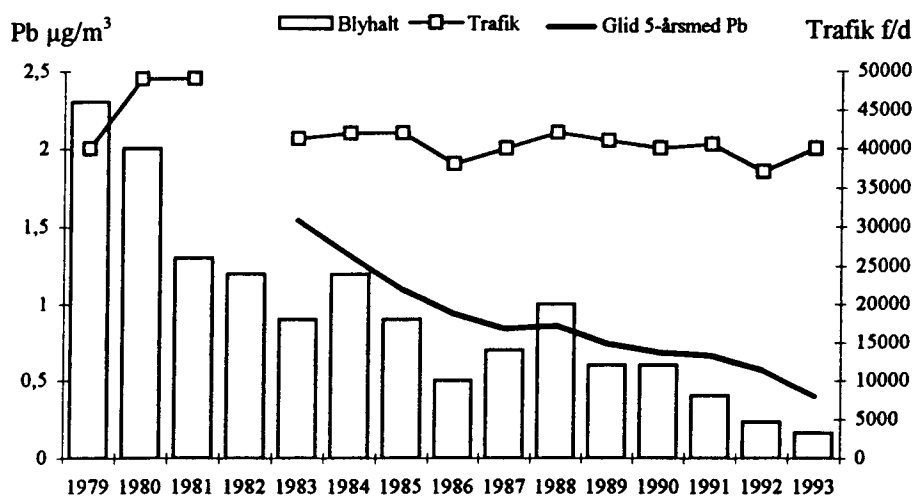


Figur 12: Ozon, sommarhalvårsmedelvärden.

Vid innerstadsstationen Torkel Knutssongatan är årets sommarmedelvärde för ozon något lägre och vid landsbygdsstationen Ekerö kyrka 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 13.



Figur 13: Stoftburet bly, tvåmånadersmedelvärden, och trafikmängd.

Blyhalten i luften har minskat kraftigt vid Hornsgatan genom åren och var 1993 lägre än en tiondel av 1979- års halt. Trafiken på gatan har dock varit tämligen oförändrad åtminstone sedan 1983.

Den största haltminskningen ses mellan 1980 och 1981 som en följd av den begränsning av blyinnehållet i bensin från 0,40 g/liter till 0,15 g/liter, som infördes 1981. En tydlig utveckling mot lägre blyhalt ses även efter 1981.

BILAGA

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 31.000 fordon per dygn.

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 67.000 fordon per dygn.

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.

Ekerö kyrka, cirka 4 meter över mark. Mätplatsen är belägen i ren landsbygdsmiljö. Varken bostadsområden eller större trafikleder 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 dygn. 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 dygn. 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 45.000 fordon per dygn. 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