

Kväveoxider och kolmonoxid i lägenheter med gasspis

- EN PILOTSTUDIE



Kväveoxider och kolmonoxid i lägenheter med gasspis

- EN PILOTSTUDIE

*Rapporten är sammanställd av K-G Westerlund och Billy Sjövall,
Stockholms Luft- och Bulleranalys, på uppdrag av avdelningen för
Hälsoskydd (Dan-Patrik Ryman) vid Miljöförvaltningen i Stockholms stad.*

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	2
Bakgrund.....	3
Mätta ämnen och utrustning	3
Ämnenas källor och hälsorisker.....	4
Luftkvalitetsnormer	4
Mätobjekten	5
Ringvägen 89B	5
Drottninggatan 73A	5
Ibsengatan 51	6
Resultat av luftföroreningsmätningarna	7
Ringvägen 89	7
Kväveoxider (NO _x och NO ₂) µg/m ³	7
Kolmonoxid (CO) mg/m ³	9
Ventilation	10
Drottninggatan 73A	10
Kväveoxider (NO _x och NO ₂), µg/m ³	10
Kolmonoxid (CO) mg/m ³	11
Ventilation	12
Ibsengatan 51	13
Kväveoxider (NO _x och NO ₂) µg/m ³	13
Kolmonoxid (CO) mg/m ³	14
Ventilation	15
Jämförelser mellan lägenheterna	15
Referenser	16

Sammanfattning

Vi tillbringar den största delen av tiden inomhus. Luftkvaliteten inomhus spelar därför en stor roll för exponeringen för luftföroreningar och därmed för hälsoproblem som kan kopplas till denna.

En viktig källa till föroreningar i inomhusluften är användning av gasspis. Flera studier har visat att risken ökar för nedre luftvägsinfektioner hos barn i hushåll med gasspis. I Stockholms stad använder var fjärde vuxen gasspis.

Litet är känt om hur ventilationslösningen påverkar luftföroreningssituationen i lägenheter med gasspis.

I syfte att öka kunskapen i denna fråga har under hösten och vintern 1 999 – 2 000 en pilotstudie genomförts omfattande luftföroreningmätningar inomhus i tre lägenheter med gasspis. Lägenheter med olika utformning av köksventilation har studerats. Mätkomponenter har varit kväveoxider, NO_x/NO_2 och kolmonoxid, CO. Luftföroreningmätningarna har komplettrats med ventilationsmätningar medelst spårgasteknik.

De studerade lägenheternas karaktäristika framgår av nedanstående sammanställning

Adress	Storlek	Ventilationssätt i kök	*Specifikt luftflöde	Gasförbrukning, m^3/dygn
Ringvägen 89 B	1 r. o.k., 40 m^2	Frånluft, imkanal	1,16	0,13
Drottninggatan 73 A	3 r. o. k., 93 m^2	Självdreg, imkanal	0,16	0,41
Ibsengatan 51	3 r. o. k., 70 m^2	Frånluft, spiskåpa	0,80	0,42

*Motsvarar luftomsättning

I samtliga lägenheter stiger halten av förbränningsgaser i köket kraftigt när gasspisen börjar användas. Halterna sjunker sedan relativt snabbt när spisen stängs av genom att rökgaserna dels ventileras bort dels sprids till och späds ut med luft i övriga utrymmen.

När det gäller kvävedioxid så har 15-minutersmedelvärden över $800 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och entimmesmedelvärden över $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ erhållits i den mest belastade lägenhetens kök. Genom rökgasspridning till övriga utrymmen i lägenheten så blir halterna höga också i dessa. Även i de båda övriga lägenheterna har höga korttidsvärden uppmätts. Däremot påverkas inte långtidsvärden, periodmedelvärdet, för halter i inomhusluften i så hög grad. Dessa är visserligen högre än men närmar sig uteluftens kvävedioxidhalt.

Beträffande kolmonoxid så har i den mest belastade lägenhetens kök 15-minutersmedelvärdet nära $40 \text{ mg}/\text{m}^3$ och entimmesmedelvärden över $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ uppmätts. I ytterligare en av lägenheterna har korttidsvärden av kolmonoxid uppemot $20 \text{ mg}/\text{m}^3$ erhållits medan den återstående lägenhetens korttidsvärden ligger under $10 \text{ mg}/\text{m}^3$.

Några vittgående slutsatser beträffande vilka faktorer som är avgörande för uppmätta luftföroreningshalter i lägenheterna kan inte göras med detta begränsade undersökningsmaterial. Resultaten pekar dock mot att halterna av summa kväveoxider och kolmonoxid är beroende av gasförbrukning och ventilationsluftflöden. Även frånluftsarrangemang med spiskåpa kan ha betydelse. När det gäller kvävedioxid så förefaller det även som om förbränningsegenskaper hos den enskilda gasspisen kan spela roll för förekommande halter.

Bakgrund

Vi tillbringar den största delen av tiden inomhus. Luftkvaliteten inomhus spelar därför en stor roll för exponeringen för luftföroreningar och därmed för hälsoproblem som kan kopplas till denna.

En viktig källa till föroreningar i inomhusluften är användning av gasspis. Flera studier har visat att risken ökar för nedre luftvägsinfektioner hos barn i hushåll med gasspis. I Stockholms stad använder var fjärde vuxen gasspis (1).

Litet är känt om hur ventilationslösningen påverkar luftföroreningsituationen i lägenheter med gasspis.

I syfte att öka kunskapen i denna fråga har under hösten och vintern 1 999 – 2 000 en pilotstudie genomförts omfattande luftföroreningsmätningar inomhus i tre lägenheter med gasspis. Lägenheter med olika utformning av köksventilation har studerats. Mätkomponenter har varit NO_x/NO_2 och CO. Luftföroreningsmätningarna har komplettrats med ventilationsmätningar medelst spårgasteknik.

Utifrån erfarenheterna från denna studie får avgöras om en större undersökning är motiverad.

Mätta ämnen och utrustning

I de tre lägenheterna har mätts kväveoxider (NO_x/NO_2) och kolmonoxid, med 15-minuters tidsupplösning.

Mätkomponent	Utrustning	Mätprincip
Kväveoxider (NO_x/NO_2)	SA Environment AC31M	Kemilumniscens
Kolmonoxid (CO)	Thermo Electron 48	IR-absorption

Ventilationsmätningarna har gjorts med Pentiags homogenspridningsmetod för passiv spårgasteknik. Metoden bygger på att man låter en spårgas kontinuerligt sippra ut ur behållare som placeras på utvalda ställen. Spårgasen sprids i rumsluften och diffunderar sedan kontinuerligt in i provtagare som också är utplacerade. Den mängd spårgas som fastnar i provtagaren är ett mått på halten spårgas under mättiden. Låga halter tyder på bra ventilation och höga på dålig. Proverna analyseras i laboratorium med hjälp av gaskromatograf. Ventilationen uttrycks som specifikt luftflöde och mäts i rumsvolymer per timme, vilket motsvarar det gamla begreppet luftomsättning. Börvärdet för ventilation (specifika luftflödet) i bostäder är 0,5 luftomsättningar per timme (SOSFS 1999:25).

Ämnenas källor och hälsorisker

Exempel på hälsorisker som är förenade med förekomsten av de i luften av de uppmätta ämnena visas nedan

Ämne	Källor	Hälsorisk/effekt
Kväveoxider (NO _x /NO ₂)	Förbränning, t. ex. vägtrafik, arbetsmaskiner, gasspisar.	NO ₂ : Astmabesvär, lungfunktionsnedsättning, nedsatt immunförsvar, möjlig roll för uppkomst av cancer.
Kolmonoxid (CO)	Ofullständig förbränning, t. ex. vägtrafik, gasspisar.	Försämrad syreupptagningsförmåga, syrebrist i hjärt-kärlsystemet, ökade besvär hos människor med kärlkramp.

Tidigare mätningar på kväveoxider och kolmonoxid i lägenheter utan gasspis, har visat att halterna inomhus ligger på 60-80% av utomhushalterna, vid dessa mätningar har biltrafiken varit den största och tydligaste källan (2).

Luftkvalitetsnormer

Några normer för halter i inomhusluft av de föroreningar som studerats finns inte. I rapporten relateras därför uppmätta halter till normer som gäller för utomhusluft. Dessa normer ses i nedanstående uppställning

Kvävedioxid

Följande värden för kvävedioxid i utomhusluft får inte överskridas efter den 31 december 2005 (SFS 1998:897, Förordning 1998:897 om miljökvalitetsnormer).

Värden för skydd av människors hälsa i orter i hela landet med fler än 200 invånare och där avståndet mellan husen vanligtvis inte överstiger 200 m:

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 timme	90 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 175 timmar per år (98-perc.)
dygn	60 µg/m ³	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn per år (98-perc.)
1 år	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde

Utanför orter enligt ovan gäller för skydd av vegetation

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
1 år	30 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde

Kolmonoxid (Naturvårdsverket, förslag 1998)

Medelvärdestid	Värde	Anmärkning
8 timmar glidande	6 mg/m ³	98-perc för helår, uppfyllt år 2005

Mätobjekten

Ringvägen 89B

Mätningarna gjordes i lägenhet på 5 tr. vilken är på 1 r. o. k. med matplats. Lägenhetsarean är på 40 m² och takhöjden 270 cm.

Fastigheten vetter mot Grindsgatan som trafikeras av 2 300 och mot Ringvägen med 22 000 fordon per vardagsdygn. Gaturummet på Grindsgatan är ca 25 meter brett och på Ringvägen 47 meter. Lägenhetens fönster är alla belägna mot Grindsgatan.

Fastigheten har frånluftssystem. Under fönstren sitter s.k. Romedalsventiler genom vilka tilluften tas. Luftutsläpp sker via ventiler i kök och badrum.

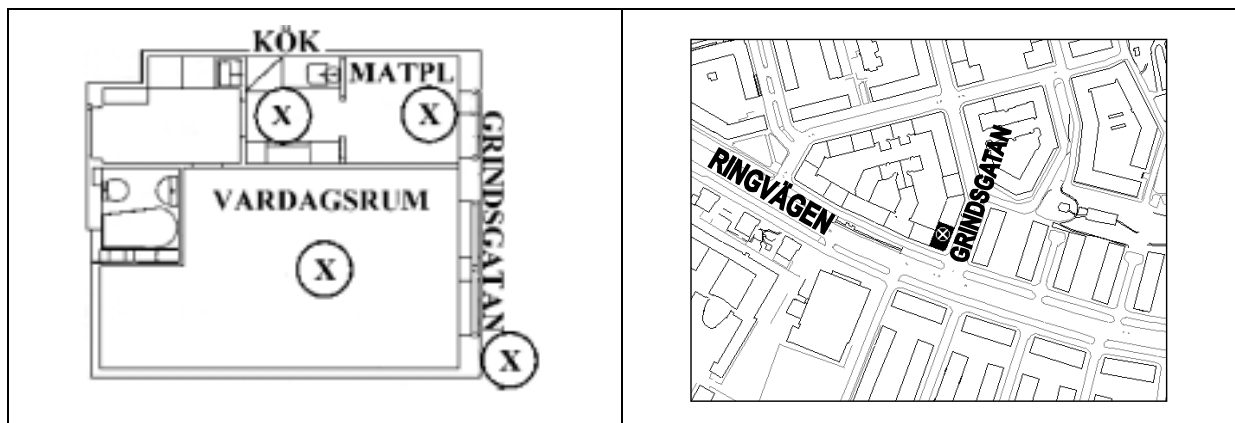
Köket saknar spiskåpa. Imkanalen sitter ovanför spisen, c:a 30 cm under taket. Spisen är installerad efter 1971 och har brännare av allgastyp.

Inomhusmätningarna gjordes c:a 1,7 m över golv. Ingen rökning förekom inomhus. Samtliga dörrar inomhus stod öppna under mätperioden. Viss fönstervädring förekom.

Utomhusmätningen gjordes c:a 20 m ovan Grindsgatan, 1 m från fasad och ca 1,5 m från tilluftsdon.

Mätningarna pågick under tiden 1999-12-03 – 1999-12-21.

Mätpunkternas lägen framgår av figuren nedan.



Nyttjandet av gasspisen under mätperioden

Hushållet består av en förvärvsarbetande person som jobbar dagtid. Spisen har använts i genomsnitt en gång per dygn under 15 – 20 minuter och då som regel vid tillagning av kvällsmat där både ugn och spis har använts. Ett fåtal luncher har också tillagats. Under mätperiodens 18 dagar förbrukades ca 2,4 m³ gas motsvarande 0,13 m³ per dygn i genomsnitt.

Drottninggatan 73A

Lägenheten ligger i en utpräglad innerstadsmiljö med sammanhängande husfasader. Trafiken upp- går på både Barnhusgatan och Drottninggatan till 1 400 fordon per vardagsdygn. Avståndet mellan husfasaderna är ca 15 meter.

Mätningarna gjordes i lägenhet på 5 tr., vilken är på 3 r. o. k., har en area om 93 m² och med takhöjd på 296 cm.

Ventilationen sker genom självdrag med frånluftsventiler i kök och badrum. Tilluften sprids diffust genom otätheter i konstruktionen. Vardagsrummets fönster ligger mot Barnhusgatan, övriga mot gården.

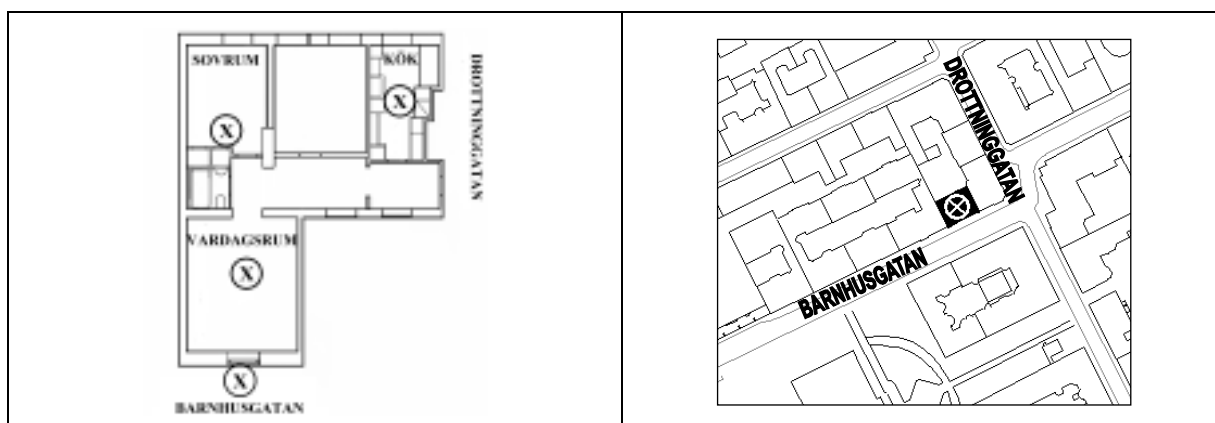
Köket saknar spiskåpa, imkanalen sitter ovanför spisen, c:a 30 cm under taket. Spisen är installerad efter 1971 och har brännare av allgastyp.

Inomhusmätningarna gjordes c:a 1,7 m ovan golv. Ingen rökning förekom inomhus.

Utomhusmätningarna gjordes c:a 25 m ovan Barnhusgatan, ca 0,5 m från fasad.

Mätningarna pågick under tiden 2000-01-14 – 2000-01-25.

Mätpunkternas lägen framgår av figuren nedan



Nyttjandet av gasspisen under mätperioden

Hushållet består av två förvärvsarbetande personer som båda jobbar dagtid. På vardagarna används spisen 4 – 6 gånger per dag. På morgonen upp till 15 minuters kokning. En kortare kokning på ca 10 minuter sker även runt kl. 18, varpå kvällsmat lagas under 40 – 60 minuter. Användning av både plattor och ugn förekommer då. Ytterligare ett kortare kok sker efter kl. 22. Under helgerna användes spisen mer oregelbundet, ibland flitigt. Under mätperiodens 11 dagar uppgick gasförbrukningen till 4,5 m³ motsvarande 0,41 m³ per dygn i genomsnitt.

Ibsengatan 51

Mätningarna gjordes i lägenhet på 1 trappa. Området har liten trafik. Närmaste större trafikled är Bergslagsvägen med 35 000 fordon per vardagsdygn, vilken passerar nordost om lägenheten på ett avstånd om ca 350 meter.

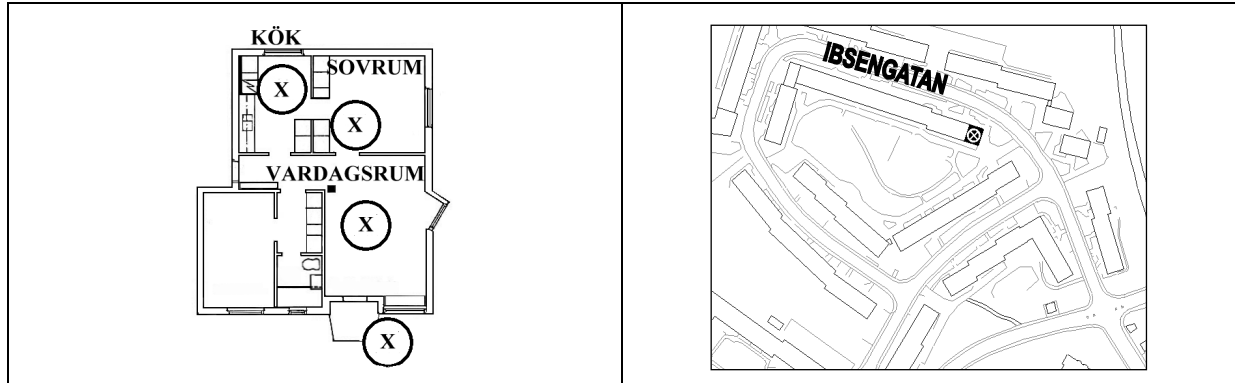
Lägenheten har 3 r.o.k., en area om 70 m² och en takhöjd på 255 cm.

Ventilationen sker med frånluftssystem via ventil i badrummet och i köket som har spiskåpa med fläkt. Frånluftsfödet kan vid behov forseras i både badrum och kök. Under fönstren i de olika rummen sitter s. k. Romedalsventiler genom vilken tilluften tas. Kökets fönster ligger mot Ibsengatan. Spisen är installerad 1993, med brännare av allgastyp.

Inomhusmätningarna gjordes ca 1.7 m över golv. Ingen rökning förekom inomhus.

Utomhusmätningen gjordes mot gården 1,5 m från fasad, intill balkongen ca 4 m ovan mark
Mätningarna pågick under perioden 2000-01-26 – 2000-02-13.

Mätpunkternas lägen framgår av figuren nedan.



Nyttjandet av gasspisen under mätperioden

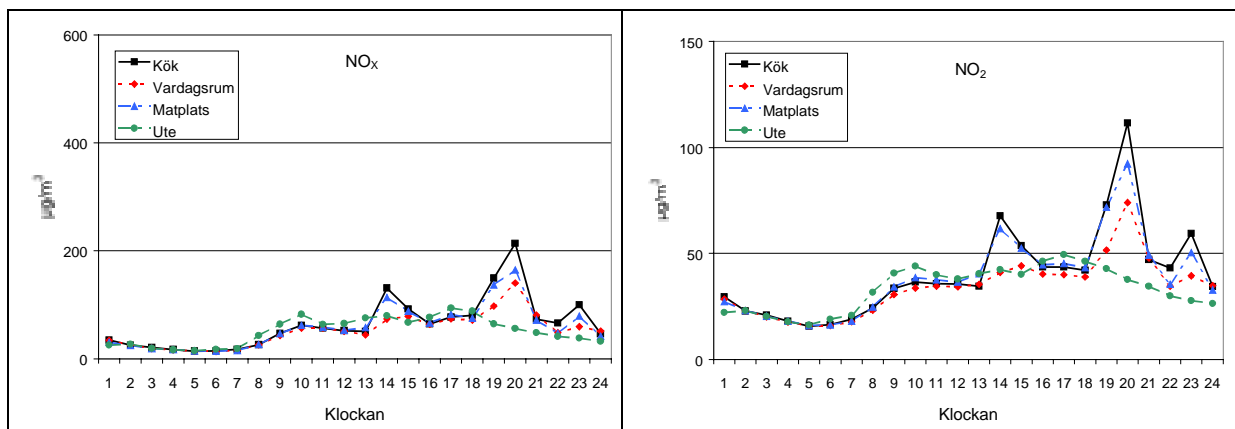
Hushållet består av två personer som båda är pensionerade. Spisen används ca 6 gånger per dag. På morgonen används kokhäll under 5 – 10 minuter. En till två timmar senare sker en ny kort kokning. Efter ytterligare en till två timmar tillagas lunchmaten genom stekning eller kokning i 10 – 20 minuter. Därefter sker ännu ett kortare kok. Kvällsmaten tillagas vid 16-tiden, där kokning, stekning och nyttjande av ugn förekommer under 30 till 90 minuter. Ännu ett kortare kok sker senare under kvällen. Enbart vid stekning används spisfläkten och då i läge 3 som ger det högsta luftflödet. Under mätperiodens 19 dagar förbrukades 7,9 m³ gas motsvarande 0,42 m³ per dygn i genomsnitt.

Resultat av mätningarna

Ringvägen 89

Kväveoxider (NO_x och NO₂) µg/m³

I nedanstående figurer visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för NO_x respektive NO₂ vid Ringvägen 89.



Halten av kväveoxider i utomhuspunkten uppvisar ett mönster som speglar trafikförhållandena på

platsen med markerade morgon och eftermiddagstoppar.

Uteluften påverkar även inneluften vilket ses i det att halterna inne följer halterna ute fram till det att gasspisen används, vid lunchtid, middagstid och senare på kvällen. Vid dessa tillfällen stiger halterna inomhus kraftigt.

I tabellen nedan sammanfattas resultaten från de fyra mätpunkterna av kväveoxider vid Ringvägen 89.

	Högsta 15-min.-medelvärde		Högsta 1-timmes-medelvärde		98-percentil 1-timmes-medelvärden		Högsta dygns-medelvärde		Period-medelvärde	
	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂
Ute	272	83	202	78	164	67	79	43	44	29
Kök	1920	857	1125	535	376	202	125	67	59	37
Matplats	1289	610	700	340	348	194	105	58	54	36
Vardagsrum	706	321	508	237	203	95	88	46	48	31

Genomgående gäller att halterna är högst i köket, något lägre vid matplatsen och klart lägst i vardagsrummet. Halterna sjunker således med ökat avstånd från gasspisen. När det gäller högsta timmedelvärdet så består storleksmässigt hälften av kväveoxiderna av kvävedioxid.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärdena, av NO_x och NO₂ i köket är mellan 5 och 10 gånger högre än utelufthalterna. I vardagsrummet är motsvarande toppvärden mellan 2,5 och c:a 4 gånger högre än ute. I tabellen ses också att både det högsta dygnsmedelvärdet och periodmedelvärdet är i varje mätpunkt inomhus klart högre än utomhus.

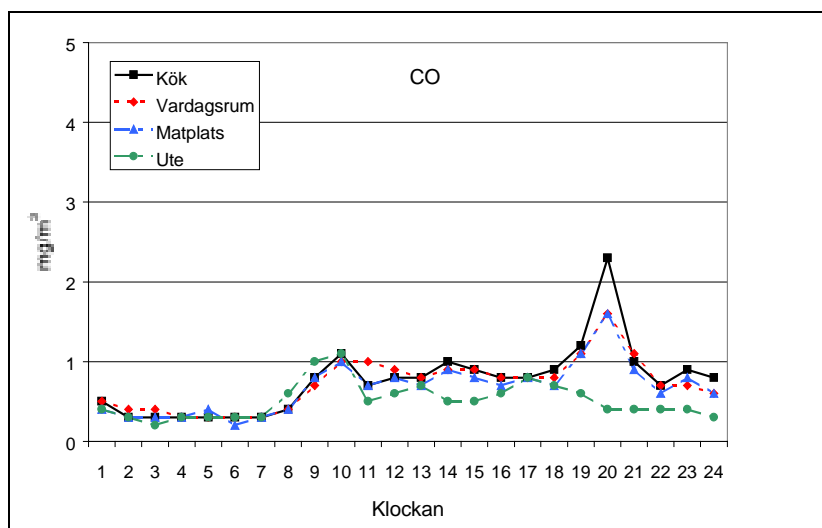
För att få en uppfattning om storleken på uppmätta NO₂-halter kan dessa ställas i relation till luftkvalitetsnormen för NO₂ i utomhusluft, som dock avser helårsförhållanden. På grund av att antalet mättygn är för litet har inte något uppmätt 98-percentilvärde för dygn kunnat anges.

Av tabellen framgår att NO₂-halten utomhus ligger under normnivån.

Inomhus är i samtliga mätpunkter uppmätta 98-percentilvärdet för timmedelvärdena högre än normnivåvärdet 90 µg/m³. Periodmedelvärdet däremot är i samtliga inomhuspunkter lägre än utomhusnormnivån för helår, 40 µg/m³.

Kolmonoxid (CO) mg/m³

I nedanstående figur visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för CO vid Ringvägen 89B.



CO-halterna inomhus följer den trafikavgaspåverkade utomhusluftens topp på morgonen. Halten stiger då i samtliga inomhuspunkter till samma nivå som ute. Spisen börjar användas först vid klockan 14, och CO-halten inomhus stiger då trots att utehalten sjunker.

I tabellen nedan sammanfattas resultaten av mätningarna av kolmonoxid vid Ringvägen 89B.

	Högsta 15-min.-medelvärde	Högsta 1-timmes-medelvärde	98-percentil 1-timmes-medelvärden	98-percentil 8-timmars-medelvärden	Högsta dygns-medelvärde	Period-medelvärde
Ute	3,5	2,1	1,4	1,1	0,8	0,5
Kök	18	12	2,6	1,4	1,3	0,7
Matplats	12	7,0	2,3	1,3	1,1	0,6
Vardagsrum	7,4	5,9	1,7	1,4	1,1	0,7

Kolmonoxidhalten är genomgående högre inomhus än utomhus. Inomhus är halten högst i köket och åtminstone vad gäller högsta korttidsmedelvärden och 98-percentilvärdet för timme, något lägre vid matplatsen och lägst i vardagsrummet. Denna fördelning av kolmonoxiden i lägenheten speglar förhållandena då gasspisen används. Sett till högsta dygnsmedelvärde och periodmedelvärde så är haltskillnaderna mellan mätpunkterna inomhus små.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärdena, av CO i köket är 5 gånger högre än utehalten. I vardagsrummet är motsvarande toppvärden 2 till 3 gånger högre än ute. När det gäller högsta dygnsmedelvärdet och periodmedelvärdet, så är skillnaderna mellan inomhus- och utomhusförhållandena små.

I relation till det föreslagna normvärdet för utomhusluft, 6 mg/m³ som 98-percentil för 8-timmarsmedelvärden helår, så är uppmätta halter i samtliga punkter låga.

Ventilation

Under mätperioden var medelvärdet av temperaturen och relativa luftfuktigheten i lägenheten, mätt i hallen, 18,3 °C respektive 33 %. Resultatet av ventilationsmätningarna ses i tabellen nedan.

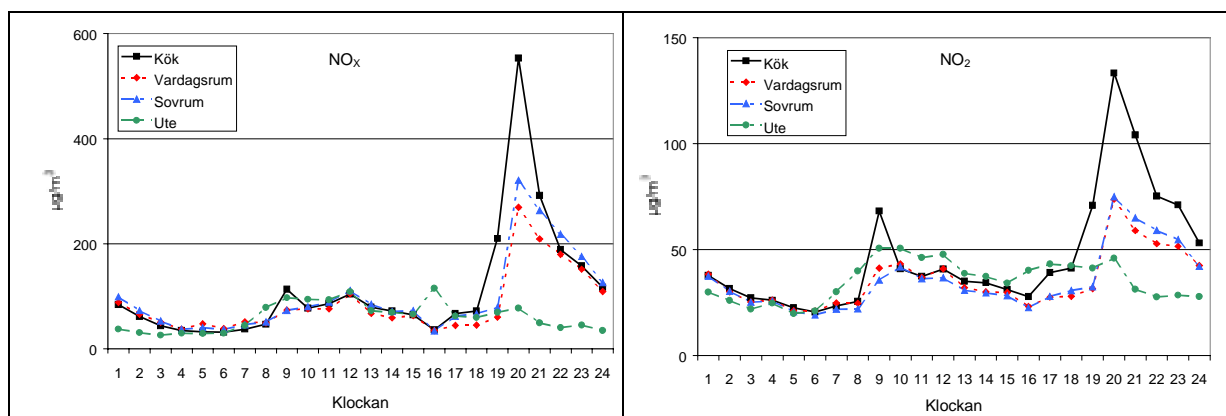
	Rumsspecifikt luftflöde
Kök	1,42
Vardagsrum	1,09
Hall	1,08
Specifikt luftflöde totalt	1,16

Det specifika luftflödet var i samtliga rum i lägenheten mycket gott.

Drottninggatan 73A

Kväveoxider (NO_x och NO₂), µg/m³

I nedanstående figurer visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för NO_x respektive NO₂ vid Drottninggatan 73A.



Halten av kväveoxider i utomhuspunkten uppvisar ett mönster som speglar trafikförhållandena på platsen med haltökningar under morgon och eftermiddag. Uteluften påverkar även inneluften vilket ses i det att halterna inomhus följer utehalterna väl fram till det att gasspisen används. Då stiger framförallt halterna i köket kraftigt.

I nedanstående tabell sammanfattas resultaten från de fyra mätpunkterna av kväveoxider vid Drottninggatan 73A.

	Högsta 15-min.-medelvärde		Högsta 1-timmes-medelvärde		98-percentil 1-timmes-medelvärden		Högsta dygns-medelvärde		Period-medelvärde	
	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂
Ute	460	120	395	87	169	72	113	60	57	35
Kök	1901	540	1210	309	599	190	181	81	101	45
Vardagsrum	592	136	549	125	442	103	124	56	78	34
Sovrum	1030	260	1003	250	602	130	193	55	95	35

Utomhus är kväveoxidhalterna lägre än eller i nivå med halterna inomhus.

Inomhus är halterna så gott som genomgående högst i köket, lägre i sovrummet och klart lägst i vardagsrummet. När det gäller högsta timmedelvärdet så består kväveoxiderna till ungefär en fjärdedel av kvävedioxid.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärdena, av NO_x och NO_2 i köket är storleksmässigt 3 – 5 gånger högre än utelufthalterna. I vardagsrummet och sovrummet är toppvärdena upp till ca 2 gånger högre än ute.

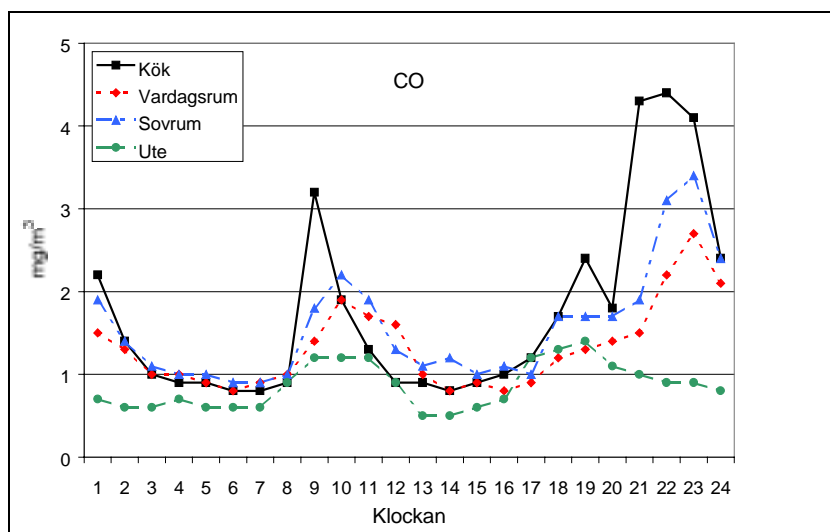
För att få en uppfattning om storleken på uppmätta NO_2 -halter kan dessa ställas i relation till luftkvalitetsnormen för NO_2 i utomhusluft, som dock avser helårsförhållanden. På grund av att antalet mätdygn är för litet har inte något uppmätt 98-percentilvärde för dygn kunnat anges.

Av tabellen framgår att NO_2 -halten utomhus ligger under normnivån.

Inomhus är i samtliga mätpunkter 98-percentilvärdet för timmedelvärden högre än normvärdesnivån $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Periodmedelvärdet däremot är i samtliga inomhuspunkter utom köket lägre än utomhusnormnivån för helår, $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I köket är periodmedelvärdet $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Kolmonoxid (CO) mg/m^3

I nedanstående figur visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för CO vid Drottninggatan 73A.



Utomhushalten följer trafikmönstret d. v. s. har morgon- och eftermiddagstopp.

CO -halten inomhus är så gott som genomgående något högre än utomhushalten, men följer någorlunda denna fram till dess att gasspisen börjar användas. Då stiger halten kraftigt i alla inomhuspunkter.

I tabellen nedan sammanfattas resultaten av mätningarna av kolmonoxid från Drottninggatan 73A.

	Högsta 15-min.-medelvärde	Högsta 1-timmes-medelvärde	98-percentil 1-timmes-medelvärden	98-percentil 8-timmars-medelvärden	Högsta dygns-medelvärde	Period-medelvärde
Ute	4,2	2,5	2,0	2,1	1,8	0,7
Kök	38	22	6,8	6,5	3,7	1,8
Vardagsrum	5,5	5,4	3,4	3,2	2,1	1,2
Sovrum	6,9	5,9	4,3	3,8	2,1	1,5

Kolmonoxidvärdena är genomgående högre inomhus än utomhus. Inomhus är halten högst i köket och lägst i vardagsrummet.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärdena, av CO är i köket c:a 10 gånger högre än motsvarande utomhusvärde och i övriga rum c:a 2 gånger högre.

I relation till det föreslagna normvärdet för utomhusluft, 6 mg/m³ som 98-percentil för 8-timmarsmedelvärden helår, så är bortsett från i köket uppmätta halter låga.

Ventilation

Resultatet av ventilationsmätningarna framgår av tabellen nedan. Under mätperioden var medeltemperaturen och relativa luftfuktigheten, mätt i hallen, 20,4 °C respektive 31 %.

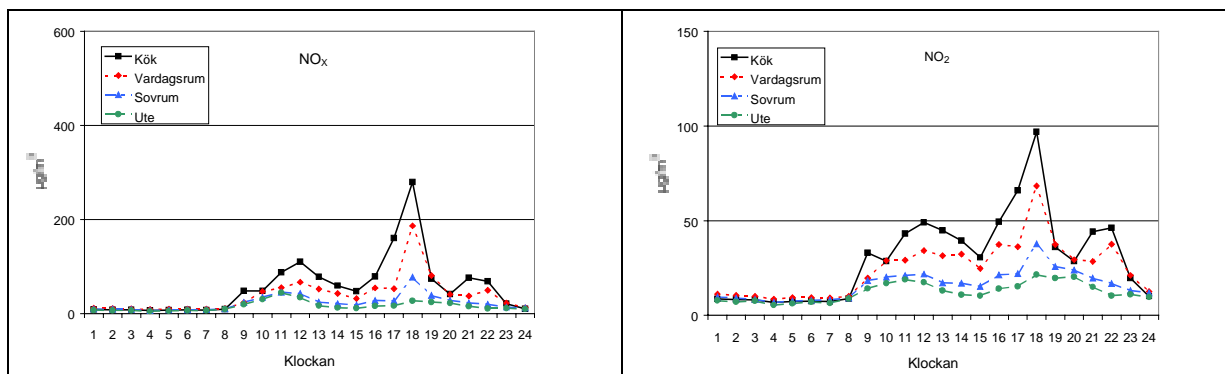
	Rumsspecifikt luftflöde
Kök	0,14
Vardagsrum	0,15
Hall	0,20
Sovrum	0,14
Specifikt luftflöde totalt	0,16

Det specifika luftflödet är i samtliga rum och i lägenheten som helhet mycket lågt.

Ibsengatan 51

Kväveoxider (NO_x och NO₂) µg/m³

I nedanstående figurer visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för NO_x respektive NO₂ vid Ibsengatan 51.



Utomhuspunktens kväveoxidhalter uppvisar ett mönster som speglar trafikförhållandena på platsen med morgon och eftermiddagstoppar.

Inomhus motsvarar under dagtid halförloppen mer användningen av gasspisen. På natten sjunker kväveoxidhalterna inomhus snabbt ner till utomhusnivåns.

I nedanstående tabell sammanfattas resultaten från de fyra mätpunkterna av kväveoxider vid Ibsengatan 51.

	Högsta 15-min.-medelvärde		Högsta 1-timmes-medelvärde		98-percentil 1-timmes-medelvärden		Högsta dygns-medelvärde		Period-medelvärde	
	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂	NO _x	NO ₂
Ute	326	75	273	71	56	51	41	20	12	10
Kök	1936	420	1345	281	480	185	141	41	61	31
Vardagsrum	1217	266	858	209	254	104	93	34	41	24
Sovrum	361	108	260	81	181	62	31	25	21	14

Inomhus gäller genomgående att halterna är högst i köket, betydligt lägre i vardagsrummet och klart lägst i sovrummet. Halterna sjunker således med ökat avstånd från gasspisen. När det gäller högsta timmedelvärdet så utgörs kväveoxiderna till mellan 20 och 30 procent av kvävedioxid.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärderna, av NO_x och NO₂ är i köket mellan 4 och 6 gånger högre än respektive utelufthalter. I vardagsrummet är motsvarande toppvärden 3 – 3,5 gånger högre än och i sovrummet av samma storleksordning som utelufthalterna. De låga halterna i sovrummet beror på att dörren mellan kök och sovrum hölls stängd då gasspisen användes.

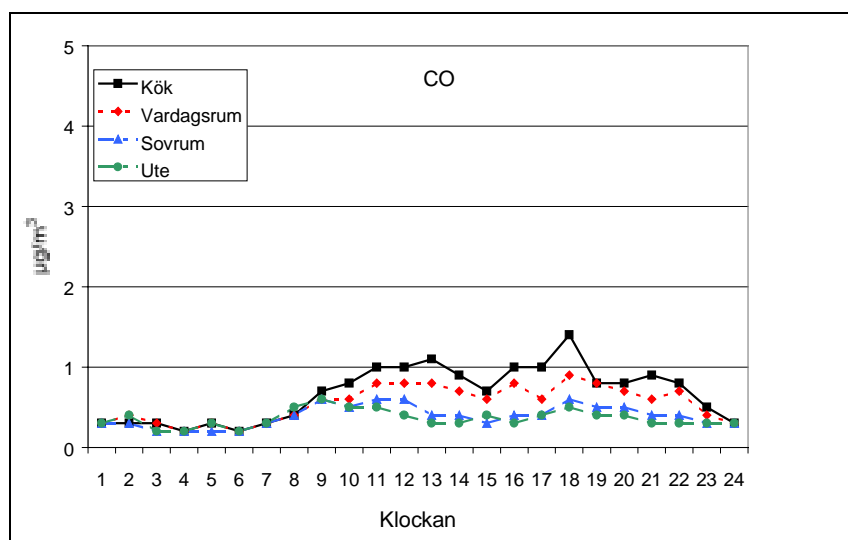
En uppfattning om storleken på uppmätta NO₂-halter kan fås genom att ställa dessa i relation till luftkvalitetsnormen för NO₂ i utomhusluft. Normen avser dock helårsförhållanden. På grund av att antalet mätdygn är för litet har inte något uppmätt 98-percentilvärde för dygn kunnat anges.

I tabellen ses att NO₂-halten utomhus, 98-percentilen för timmedelvärden och periodmedelvärdet ligger långt under normens nivåer.

Inomhus är i köket och vardagsrummet uppmätta 98-percentilvärdet för timmedelvärden högre men i sovrummet lägre än normnivån 90 µg/m³. Periodmedelvärdet däremot är i samtliga inomhuspunkter lägre än normnivån för helår, 40 µg/m³.

Kolmonoxid (CO) mg/m³

I nedanstående figur visas den genomsnittliga dygnsrytmen måndag - torsdag för CO vid Ibsengatan 51.



Utomhushalten följer trafikmönstret d. v. s. har morgon- och eftermiddagstopp.

CO-halten inomhus är under dagen högre än utomhus och speglar mönstret för gasspisanvändningen. På natten sjunker halten inomhus snabbt ner till uteluftens halt.

I tabellen nedan sammanfattas resultaten av mätningarna av kolmonoxid från Ibsengatan 51.

	Högsta 15-min. medelvärde	Högsta entimmesmedelvärde	98-percentil 1-timmesmedelvärden	98-percentil 8-timmarsmedelvärden	Högsta dygnsmedelvärde	Periodmedelvärde
Ute	3,7	2,4	0,9	0,8	0,6	0,3
Kök	7,4	4,7	2,5	1,7	0,9	0,7
Vardagsrum	5,2	2,7	1,9	1,4	0,8	0,5
Sovrum	3,4	2,5	1	0,7	0,6	0,4

Bortsett från sovrummet, som tack vare den stängda sovrumsdörren knappt påverkats av gasspisanvändningen, så är kolmonoxidhalten genomgående högre inomhus än utomhus.

Maxhalterna, 15 minuters-, och timmedelvärdena, av CO i köket är dubbelt så hög som i uteluften. I vardagsrummet är motsvarande toppvärden endast något högre än ute. När det gäller högsta dygnsmedelvärdet och periodmedelvärdet, så är skillnaderna mellan inomhus- och utomhusförhållandena genomgående små.

I relation till det föreslagna normvärdet för utomhusluft, 6 mg/m³ som 98-percentil för 8-timmarsmedelvärden helår, så är haltnivån låg både utom- och inomhus.

Ventilation

Under mätperioden var genomsnittstemperaturen och relativa luftfuktigheten som mättes i vardagsrummet 21,9 °C respektive 28 %. Resultatet av ventilationsmätningarna framgår av tabellen nedan.

	Rumsspecifikt luftflöde
Kök	0,98
Vardagsrum	0,72
Sovrum	0,79
Specifikt luftflöde totalt	0,80

Det specifika luftflödet var i samtliga rum gott.

Jämförelser mellan lägenheterna

Frågan är om det utifrån mätresultaten är möjligt att dra några slutsatser rörande vilka faktorer som kan tänkas spela roll för uppmätta luftföroreningshalter i lägenheterna.

I det följande jämförs högsta entimmesmedelvärden för NO_x- och CO-halt i lägenheternas kök med avseende på ventilationsförutsättningarna. Sammanställningen av studerade faktorer ses i tabellen nedan.

	Ringvägen 89	Drottninggatan 73A	Ibsengatan 51
NO _x ,högsta timmedelv. µg/m ³	1125	1210	1345
NO ₂ ,högsta timmedelv. µg/m ³	535	309	281
CO högsta timmedelv. mg/m ³	12	22	7,4
Spec. luftflöde rumsvolymer/h	1,42	0,14	0,98
Gasförbrukning per dygn m ³	0,13	0,41	0,42

Generellt för kväveoxiderna ses beträffande högsta entimmesmedelvärden att NO₂- halten avtar med ökande NO_x halt. Detta förhållande kan bero på olika förbränningsegenskaper alternativt olika användningssätt beträffande spisarna.

Närmast till hands att jämföra är lägenheterna på Ringvägen och Ibsengatan vilka båda har mekaniskt ventilationssystem med god effekt, specifikt luftflöde 1,42 respektive 0,98. En skillnad ligger dock i att den förra lägenheten har enbart imkanal i köket medan den senare har spiskåpa med möjlighet till forcerat luftflöde. Spiskåpans förmåga att fånga upp matos och rökgaser från spisen är sannolikt bättre än imkanalens.

Sett till högsta timmedelvärdet för NO_x så är detta trots spiskåpan högre i lägenheten på Ibsengatan jämfört med lägenheten på Ringvägen. Detta kan förklaras med dels lägre specifikt luftflöde men även med större gasförbrukning i den förra lägenheten. Båda dessa faktorer verkar för en högre NO_x -halt i lägenheten på Ibsengatan jämfört med den på Ringvägen. Spiskåpans betydelse är svår att avgöra.

Om motsvarande jämförelse görs mellan lägenheterna på Ringvägen och Drottninggatan, vilka båda har imkanal placerad ovanför gasspisen så kan konstateras att högsta timmedelvärdet i den senare lägenhetens kök är högst. En förklaring kan vara att specifika luftflödet i köket till lägenheten på Drottninggatan är endast en tiondel och gasförbrukningen är tre gånger högre jämfört med lägenheten på Ringvägen. Båda dessa faktorer bidrar till ökad NO_x -halt.

Det förefaller således som att det går att finna rimliga förklaringar till de skillnader i NO_x -halt mellan lägenheterna som ses utifrån skillnader i specifikt luftflöde och gasförbrukning.

Om på motsvarande sätt istället ses till högsta timmedelvärdet för CO så är detta i köket till lägenheten på Ibsengatan betydligt lägre, trots större gasförbrukning och lägre specifikt luftflöde jämfört med lägenheten på Ringvägen. Förklaringar till den relativt låga CO-halten i lägenheten på Ibsengatan kan vara dels spiskåpan dels olika förbränningsegenskaper alternativt olika användningssätt beträffande spisarna.

Motsvarande CO-jämförelse mellan lägenheterna på Ringvägen och Drottninggatan, visar att högsta timmedelvärdet i den senare lägenhetens kök är dubbelt så högt som i den förras. Detta kan förklaras dels med det lägre specifika luftflödet i lägenheten på Drottninggatan dels med att den högre gasförbrukningen jämfört med lägenheten på Ringvägen. Båda dessa faktorer bidrar till högre CO-halt.

Det går således även beträffande CO att finna rimliga förklaringar till de observerade haltskillnaderna i mellan lägenheterna utifrån olika ventilations- och gasförbrukningsförhållanden. Vilken eventuell roll olika förbränningsegenskaper och olika användningssätt beträffande spisarna spelat är okänt.

Referenser

1. Miljöhälsrapport för Stockholms stad 1999. Miljömedicinska enheten, Stockholms läns landsting. (1999)
2. Luftföroreningsmätningar utom- och inomhus i Stockholms innerstad 1996 – 1997. Stockholms Luft- och Bulleranalys, Stockholms Miljöförvaltning. (1997)