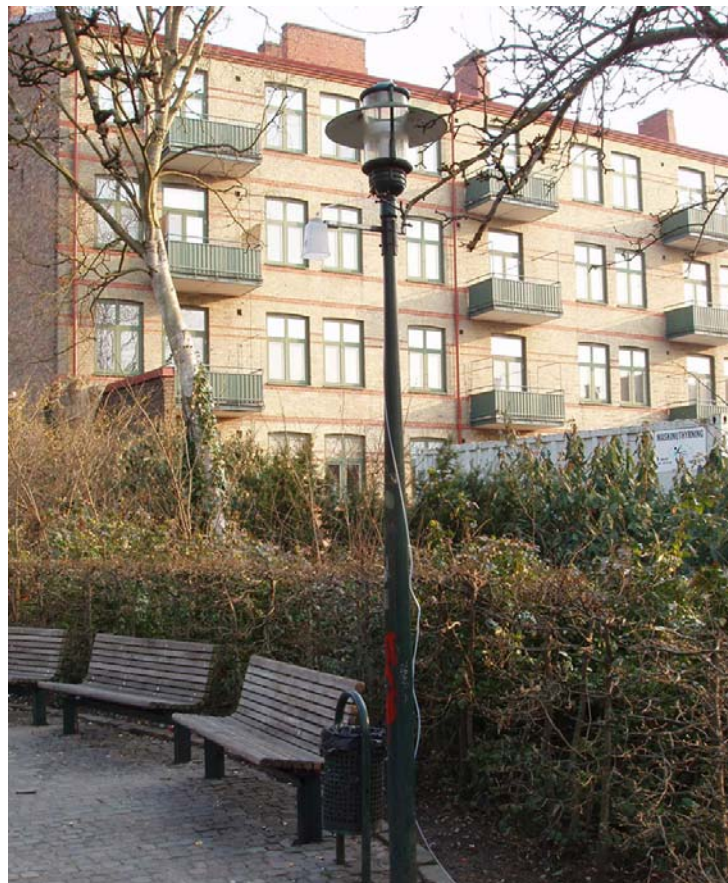




Miljöförvaltningen

## *Kartläggning av luftkvalitén vid Bankgatan i Lund 2007*



Malmö Stad  
Miljöförvaltningen

Henric Nilsson  
Miljöförvaltningen  
Malmö Stad  
070514

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

## SAMMANFATTNING

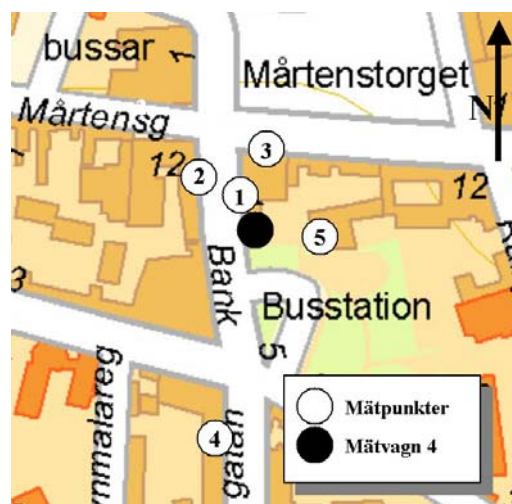
<b>1</b>	<b>INLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	Miljö kvalitetsnorm.....	5
<b>2</b>	<b>MÄTPLATS</b> .....	<b>6</b>
2.1	Lokalisering .....	6
2.2	Emissionskällor.....	7
2.3	Meteorologi.....	7
<b>3</b>	<b>MÄTNING</b> .....	<b>8</b>
3.1	Kolmonoxid .....	8
3.1.1	Resultat kolmonoxidmätningen .....	9
3.2	Stoft.....	10
3.2.1	Resultat stoftmätningen .....	10
3.3	VOC .....	12
3.3.1	Resultat VOC-mätningen.....	12
3.4	Kväveoxider.....	13
3.4.1	Resultat kväve monoxidmätningen.....	14
3.4.2	Resultat kvävedioxidmätningen.....	15
<b>4</b>	<b>TERMER OCH UTTRYCK</b> .....	<b>16</b>

## SAMMANFATTNING

Rapporten presenterar resultaten av den luftkvalitetsundersökning som utförts vid Bankgatan i Lund, under perioden 061229 – 070402. Syftet med mätningen var att kartlägga luftföroreningsituationen och utreda om huruvida miljökvalitetsnormerna (MKN) för framförallt kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM 10) kommer att överskridas.

Lunds Miljöförvaltning gav Miljöförvaltningen i Malmö i uppdrag att närmare kartlägga luftkvaliteten vid Bankgatan. En tidigare kartläggning med passiva kvävedioxidprovtagare 2006 har visat att mätplatsen tillhör en av de mest luftföroreningsbelastade platserna i Lund. Vid Bankgatan passerar 5700 f/d och av dessa är 15 – 20 % tunga fordon vilket medför att det trots en relativt låg trafikbelastning kan förekomma höga halter av luftföroreningar.

Mätvagnen var placerad vid Bankgatan 60 meter söder om korsningen med Mårtensgatan. Partikelmätningen (PM 10) gjordes på mätvagnens tak, på 3 meters höjd. Gasmätningen gjordes i fem mätpunkter på 3 meters höjd. Mätpunkterna 1 och 2 placerades 30 meter söder om korsningen med Mårtensgatan på motsatta sidor av Bankgatan. Mätpunkten 3 placerades vid Mårtensterget. Mätpunkt 4 placerades på Bankgatan 30 meter söder om korsningen med Lilla Tvärgatan. Mätpunkt 5 placerades 80 meter öster om Mätvagnen/Bankgatan. Bensen, toluen och p-Xylen mättes endast vid mätpunkt 1.



			MKN	ÖUT	NUT	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5
NO	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	20	10	17	16	4
NO <sub>2</sub>	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	40 <sup>a</sup>	32	26	26	20	24	21	15
NO <sub>2</sub>	98%-il (dygn)	µg/m <sup>3</sup>	60 <sup>a</sup>	48	36	51	42	47	43	29
NO <sub>2</sub>	98%-il (tim)	µg/m <sup>3</sup>	90 <sup>a</sup>	72	54	79	55	67	61	41
CO	Max 8h <sup>b</sup>	mg/m <sup>3</sup>	10 <sup>c</sup>	7	5	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5
Bensen	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	5,0 <sup>d</sup>	3,5	2,0	1,5	-	-	-	-
Toluen	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	3,1	-	-	-	-
p-Xylen	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	-	-	-	1,9	-	-	-	-
PM 10	Medelvärde	µg/m <sup>3</sup>	40 <sup>e</sup>	14	10	20 <sup>e</sup>				
PM 10	90%-il (dygn)	µg/m <sup>3</sup>	50 <sup>e</sup>	30	20	47 <sup>e</sup>				

- a. Miljökvalitetsnorm trädde i kraft 1 januari 2006.  
 b. Max glidande 8-timmarsmedelvärde.  
 c. Miljökvalitetsnorm trädde i kraft t 1 januari 2005.  
 d. Miljökvalitetsnorm skall vara uppfylld senast 1 januari 2010.  
 e. Mätpunkten var placerad på mätvagnens tak.

Generellt brukar halterna av luftföroreningar var något höger under vinterperioden. De yttre förutsättningarna har dock varit sådana under mätperioden bl.a. beroende på att medeltemperaturen varit 3,6° C högre än normalt att halterna av kvävedioxid inte avvikit nämnvärt från de halter som uppmätts under det senaste året vid Lunds fasta DOAS- station i taknivå. Uppmätta kvävedioxidhalter ger således en god indikation på vilka halter som skulle uppmätts om mätperioden sträckt sig över ett helt år.

De högsta halterna uppmättes vid mätpunkt 1 vid Bankgatans östra sida. Halterna är som högst vid rusningstrafiken på morgonen och eftermiddagen. Trafikrelaterade luftföroreningar klingar snabbt av och t.ex. halterna av kväveoxid (NO) hade minskat med ca 80 % vid mätpunkt 5,80 meter söder om Bankgatan jämfört med mätpunkt 1.

Partikelhalterna är också oftast högre under den kallare delen av året bl.a. beroende på en ökad andel slitagepartiklar från dubbdäck. Enligt den mätning som utförs på Miljöförvaltningens tak i Lund kan man konstatera att under mätperioden var halterna av PM 10 ca 10 % högre än vad som uppmätts under de senaste åren.

Vid mätningen vid Bankgatan låg PM 10 halterna ungefär 10 % högre än halterna som uppmätts i taknivå. Hade mätningen gjorts längre upp i Bankgatan i höjd med mätpunkt 1 (där det finns hus på båda sidor) hade partikelhalterna varit högre, uppemot 25 % enligt erfarenheter från en liknande mätning vid Amiralsgatan i Malmö 2005. Vid mätningen överskreds inte miljökvalitetsnormen för PM 10. Halten på  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds under ett dygn under mätperioden. Uppmätta PM 10 halter tangerar dock IMM:s lågrisknivå avseende livstidsexponering på  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

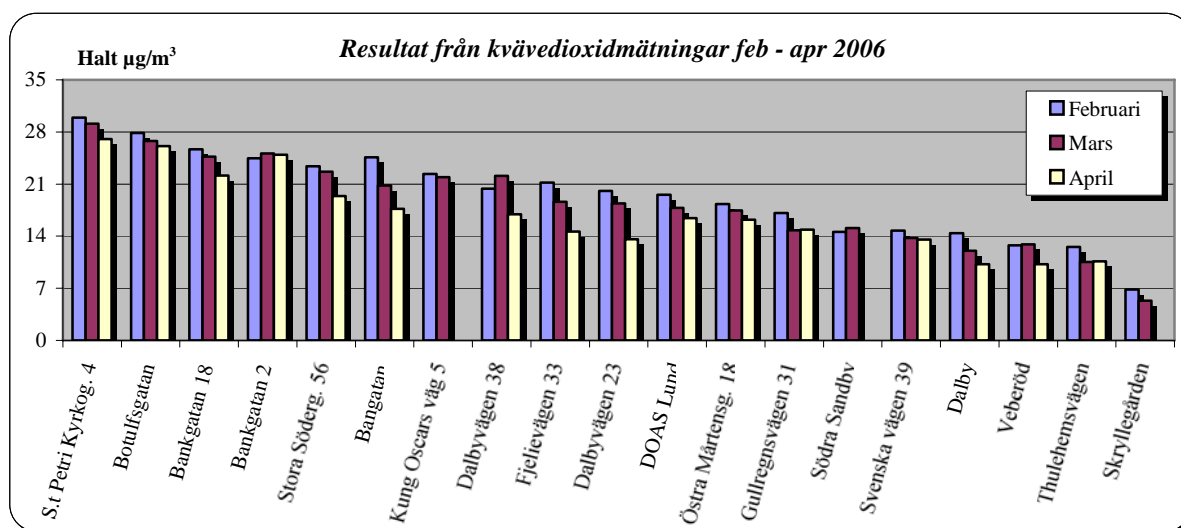
Lunds Centrum med den relativt låga trafikbelastningen i centrum skiljer sig från många andra städer i Skåne t.ex. Malmö och Helsingborg som har svårt att uppfylla miljökvalitetsnormen för kvävedioxid. Mätningen vid Bankgatan visar att risken för att miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid och PM 10 under rådande omständigheter skall överskridas vid mätplatsen, bedöms som små.

De fordon som passerar Bankgatan i dag ger upphov till mycket låga halter av bensen och kolmonoxid. Miljökvalitetsnormen för bensen respektive kolmonoxid överskreds inte vid mätningen och risken för framtida överskridanden vid mätplatsen bedöms som mycket små.

*Henric Nilsson*  
040 - 342059

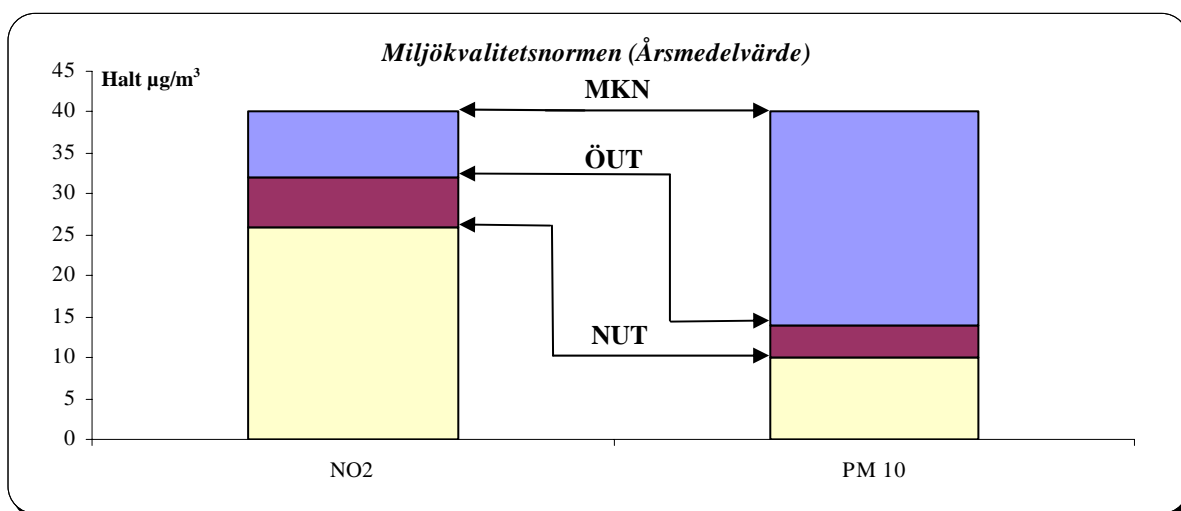
## 1 INLEDNING

Under februari till april 2006 genomförde Miljöförvaltningen i Lund en omfattande kartläggning av kvävedioxidhalterna med passiva difussionsprovtagare från Svenska Miljöinstitutet (IVL). Studien omfattade ca 20 olika mätplatser.



**Figur 1** Resultaten från den passiva provtagningsserien avseende kvävedioxid som genomförts av Lunds Miljöförvaltning under perioden februari till mars 2006.

Resultaten av mätningen var att fyra av mätplatserna låg över eller tangerade NUT (nedre utvärderingströskeln). Om en kommun befinner sig över NUT men under ÖUT (övre utvärderingströskeln) är kommunen skyldig att utföra indikativa mätningar enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft; NFS 2006:3 6§ samt beräkningar validerade mot mätningarna.



**Figur 2** Miljökvalitetsnormen för NO<sub>2</sub> och PM<sub>10</sub> avseende årsmedelvärde med tillhörande utvärderingströsklar.

Lunds Miljöförvaltning gav Miljöförvaltningen i Malmö i uppdrag att närmare kartlägga en av mätplatserna. Bankgatan valdes eftersom den tillhör en av de hårdast belastade platserna, samt att många boende finns i området.

Syftet med mätningen var att kartlägga luftföroreningssituationen och utreda huruvida miljö kvalitetsnormerna för framförallt kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) och partiklar (PM 10) kommer att överskridas. Studien skall även kartlägga halterna av kolmonoxid (CO) samt VOC med tyngdvikten på bensen.

Mätvagn 4, med tillhörande mätutrustning<sup>1</sup>, användes vid mätningen. Meteorologiska data hämtas från meteorologimasten vid Heleneholm i Malmö samt statistik från SMHI. Trafikdata är hämtade från gatu- och trafikkontoret i Lunds kommun.

Provtagnings nr.	Provtagningsplats		Februari	Mars	April
6	Sankt Petri Kyrkogata 4 (Ekskahuset)	µg/m <sup>3</sup>	30	29	27
1	Botulfsgatan vid busstorget	µg/m <sup>3</sup>	28	27	26
4	Bankgatan 18	µg/m <sup>3</sup>	26	25	22
2	Bankgatan 2 (Medel Dubbelprov)	µg/m <sup>3</sup>	24	25	25
7	Stora Södergatan 56	µg/m <sup>3</sup>	23	23	19
8	Bangatan vid C-stationen	µg/m <sup>3</sup>	25	21	18
10	Kung Oscars väg 5	µg/m <sup>3</sup>	22	22	-
12	Dalbyvägen 38	µg/m <sup>3</sup>	20	22	17
9	Fjelievägen 33	µg/m <sup>3</sup>	21	19	15
11	Dalbyvägen 23	µg/m <sup>3</sup>	20	18	14
20	DOAS Lund	µg/m <sup>3</sup>	20	18	16
5	Östra Mårtensgatan 18	µg/m <sup>3</sup>	18	17	16
15	Gullregnsvägen 31 (Vid E22)	µg/m <sup>3</sup>	17	15	15
17	Södra Sandby (Revingevägen 5)	µg/m <sup>3</sup>	15	15	-
14	Svenska vägen 39 (Vid Ringen)	µg/m <sup>3</sup>	15	14	14
16	Dalby (Korsn Malmö/Genarpsv)	µg/m <sup>3</sup>	14	12	10
18	Veberöd (Korsn Dalbyv/Rektorsg)	µg/m <sup>3</sup>	13	13	10
13	Thulehemsvägen (Kv Basunen 1)	µg/m <sup>3</sup>	13	11	11
19	Skryllegården bakgrund (Gångspår)	µg/m <sup>3</sup>	7	5	-

**Figur 3** Resultaten från den passiva provtagningsserien avseende halter av kvävedioxid (µg/m<sup>3</sup>) som genomförts av Lunds Miljöförvaltning under perioden februari till mars 2006.

<sup>1</sup> Instrumentens olika mätmetoder finns redovisade i rapporten Luftföroreningsmätning vid korsningen Fågelbacksgatan - Mariedalsvägen (Rapport 2/2000 ISSN 1400-4690), med undantag av kolmonoxidmätningen där mätmetoden finns beskriven i rapporten Luftföroreningsmätning vid Dalaplan oktober 1999 – april 2000 (Rapport 18/2000 ISSN 1400-4690).

## 1.1 Miljökvalitetsnorm

Miljökvalitetsnormen är en föreskrift om lägsta tolererbara miljökvalitet för bl.a. vatten, mark och luft. Fastställandet av en norms halt görs utifrån kunskaper om vad människan och naturen tål. Halterna för luft är avsedda att skydda befolkningen mot ohälsoeffekter samt i viss mån korrosion av material. Speciell hänsyn är tagen till personer med olika typer av överkänslighet, t.ex. astma och allergier. Halterna skall uppfyllas på platser där människor regelbundet uppehåller sig.

Mätningen är utförd i gatumiljö. Halterna skall i de hänseendena vara uppfyllda vid trottoarer samt övriga platser där det kan förväntas att allmänheten vistas längre perioder.

Miljökvalitetsnormer	Halt	Träder i kraft	Anteckningar
Bensen	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2010	Årsmedelvärde
Kolmonoxid (CO)	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	1 januari 2005	Max 8-timmars glidande medelvärde
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2006	Årsmedelvärde
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2006	98-percentil baserad på dygnsmedelvärde
Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )	90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2006	98-percentil baserad på timmedelvärde
Stoft (PM10)	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2005	Årsmedelvärde
Stoft (PM10)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 januari 2005	90-percentil baserad på dygnsmedelvärde

**Figur 4** Sammanställning över aktuella Miljökvalitetsnormer för luftkvalité.

1999 beslutades om en miljökvalitetsnorm för partiklar (PM 10). Normen består av ett årsmedelvärde på 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  samt ett dygnsmedelvärde på 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  som får överskridas 35 dygn per år. Normen för partiklar trädde i kraft den 1 januari 2005. År 2003 beslutades om miljökvalitetsnorm för kolmonoxid och bensen som skall uppfyllas senast den 1 januari 2005 respektive 2010.

1998 infördes en miljökvalitetsnorm för kvävedioxid som trädde i kraft vid årsskiftet 2005/2006. Normen består av ett årsmedelvärde på 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , ett timmedelvärde på 90  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , som får överskridas 175 timmar per år, samt ett dygnsmedelvärde på 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  som får överskridas 7 dygn per år.

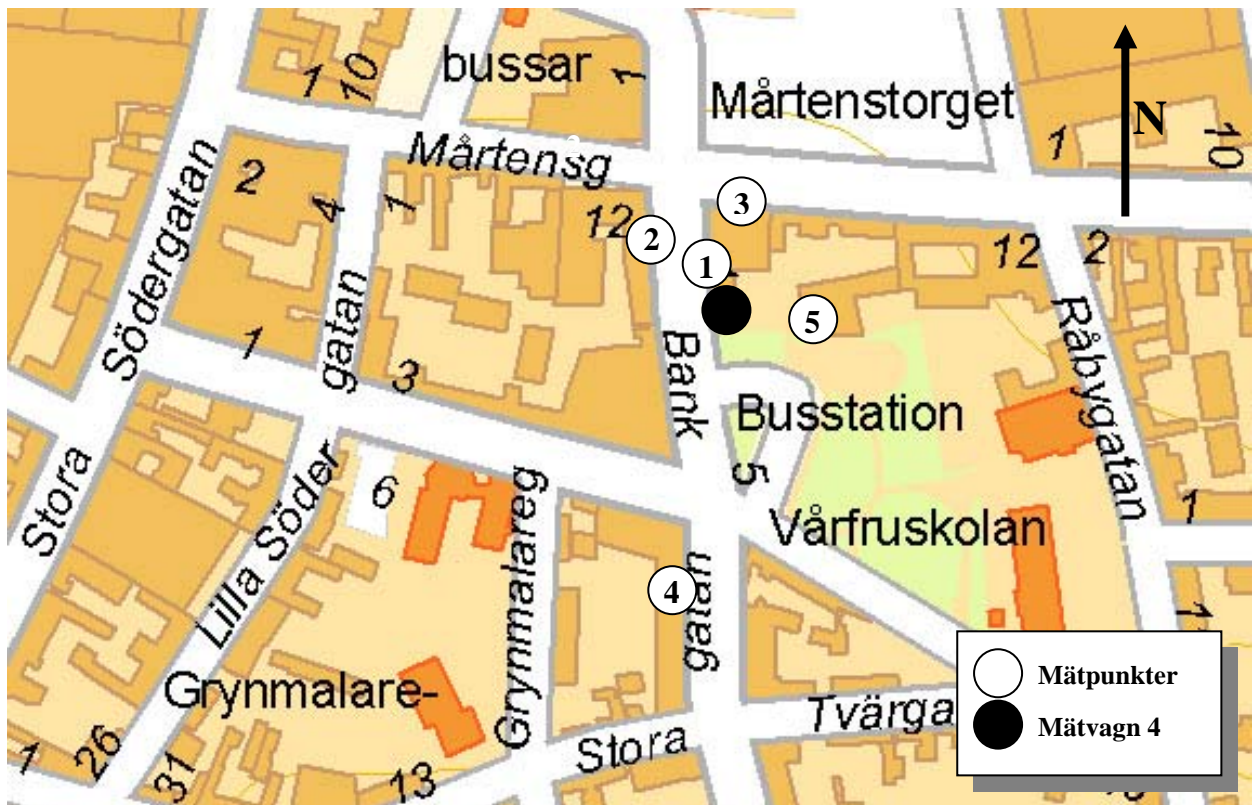
## 2 MÄTPLATS

### 2.1 Lokalisering

Mätvagnen var placerad vid Bankgatan 60 meter söder om korsningen med Mårtensgatan, enligt figur 5. Partikelmätningen gjordes på 3 meters höjd på mätvagnens tak. Gasmätningen gjordes i fem mätpunkter på 3 meters höjd. Mätpunkterna 1 och 2 placerades 30 meter söder om korsningen med Mårtensgatan på motsatta sidor av Bankgatan. Genom att upprätta mätpunkter på ömse sidor av gatan kan eventuella snedvridningar av mätresultatet, som orsakas av ogynnsamma vindförhållanden, elimineras.

Mätpunkten 2 placerades på samma plats som den passiva provtagaren (Bankgatan 2) haft vid den passiva provtagningsserien 2006. Mätpunkten 3 placerades vid Mårtenstorget. Mätpunkt 4 placerades på Bankgatan 30 meter söder om korsningen med Lilla Tvärgatan. Mätpunkt 5 placerades 80 meter öster om Mätvagnen/Bankgatan.

Vid mätpunkt 1 mättes förutom kolmonoxid, kväve-monoxid och kvävedioxid även bensen, toluen och p-Xylen.



Figur 5 Överst mätvagn 4:s placering vid Bankgatan. Ovan mätpunkternas placering.



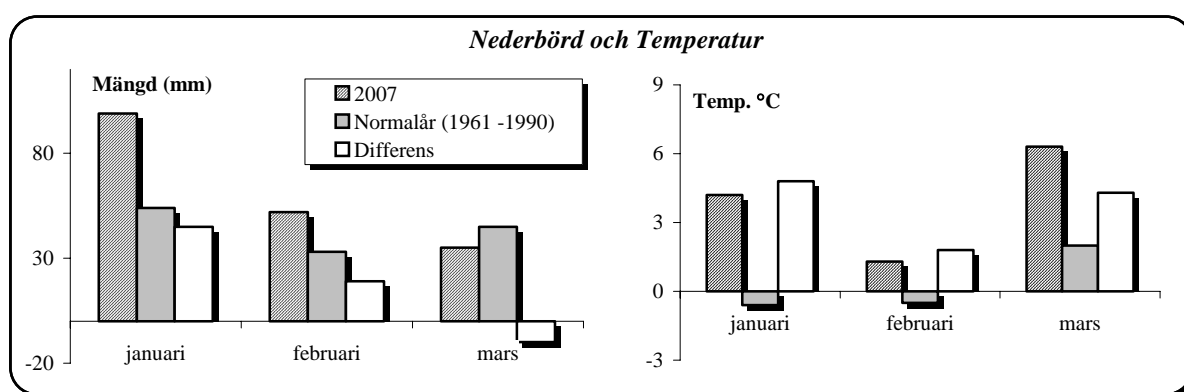
## 2.2 Emissionskällor

Trafikflödena vid mätplatsen har kartlagts av gatu- och trafikkontoret i Lunds kommun för år 2006. På Bankgatan passerar 5700 f/d och vid Södra Esplanaden 4500 f/d. Av trafikflödet är 15 – 20 % tunga fordon, vilket medför att det trots den relativt låga trafikbelastningen kan förekomma höga halter av luftföroreningar.

I oktober 2006 började bussarna som trafikerar Malmö-Lund att bytas till gasbussar, målsättningen är att köra på biogas. I dagsläget skall alla bussarna vara utbytt till en åtgärd som resulterar i en emissionsminskning på 60 % för de aktuella bussarna.

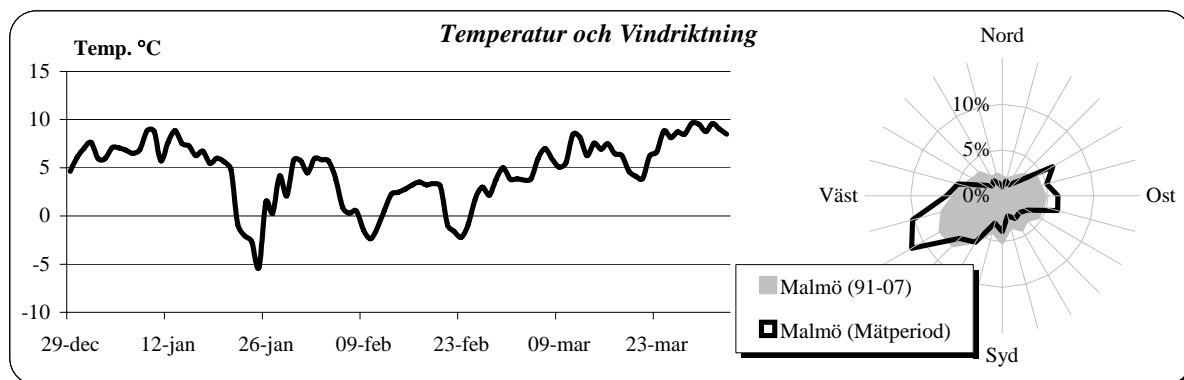
## 2.3 Meteorologi

Temperaturen över mätperioden var i genomsnitt 3,6° C högre än normalt (Figur 6). Januari var den månad som var varmast jämfört med normalmånaden (4,8° C högre temperatur än normalt).



**Figur 6** Till vänster, medelvärden av månadstemperaturen jämfört med normalmånadens medeltemperatur. Till höger, månadsnederbörden jämfört med medelnederbörden för respektive normalmånad. Resultaten är hämtade från SMHI:s mätningar i Lund.

Figur 7 visar att sydvästliga och nordostliga vindar varit dominerande under mätperioden. Det bör poängteras att lokalt kring mätpunkterna kan vindriktningen påverkas av kringliggande byggnader. Under perioden har det totalt fallit 41 % mer nederbörd än normalt. Störst var skillnaden i januari då det föll 99 mm nederbörd, d.v.s. 45 mm mer än normalt.



**Figur 7** Till vänster, dygnstemperaturens variation över mätperioden. Till höger, vindriktningens fördelning över mätperioden. Resultaten är från meteorologimasten vid Heleneholm i Malmö.

### 3 MÄTNING

Under mätperioden uppmättes kvävemonoxid, kvävedioxid, kolmonoxid, bensen, toluen, p- Xylen samt partiklar (PM 10), 10 µm och mindre. Från mätpunkterna sugts luft via slangar in till analysatorerna i mätvagnen. De fem mätpunkterna kopplas in med ett intervall av 180 sekunder. De första 45 sekunderna används för att spola rent mätcellerna. Mätvärdena samlas in av mätprogrammet, där de lagras som minutmedelvärden. Värdena överförs varje timme till dataprogrammet EnviMan, där de lagras i en databas. Partikelmätning sker endast på mätvagnens tak. Bensen, toluen och p-Xylen mäts endast vid mätpunkt 1 vid Bankgatan.

#### 3.1 Kolmonoxid

Förekomsten av höga halter av kolmonoxid indikerar dålig förbränning. I stadsmiljö är biltrafiken en stor källa, där dålig förbränning förekommer flitigt. Utsläppen ger mest upphov till lokala miljöproblem. Kolmonoxiden försämrar bl.a. syreupptagningen, vilket gör att hjärt- och kärlsjuka personer blir extra utsatta.

Att förbränningsmotorerna är den dominerande utsläppskällan beror bl.a. på motorernas dåliga verkningsgrad, vilket i sin tur beror på det ojämna körmönstret. Förbränningsmotorn måste även uppnå korrekt arbetstemperatur för en god förbränning, detsamma gäller för katalysatorn. Efter införandet av katalytisk avgasrening på förbränningsmotorer har kolmonoxidhalterna kraftigt minskat. Katalysatorn kan reducera de skadliga emissionerna CO, HC och NO<sub>x</sub> med 90 - 99,98 %. Vid kallstart är utsläppen de första 3 - 4 minuterna jämförbara med bilar utan katalysator.

Kolmonoxidmätningen utfördes under perioden 070112 – 070402. Instrumentet som användes vid mätningen var en Unor 610 som arbetar efter NDIR<sup>2</sup>-tekniken. Vid mätningen användes en perma tube vars uppgift var att torka inkommande mätgas. Fuktproblematiken vid låga kolmonoxidkoncentrationer minskas således.

---

<sup>2</sup> Non Dispersive Infra Red.

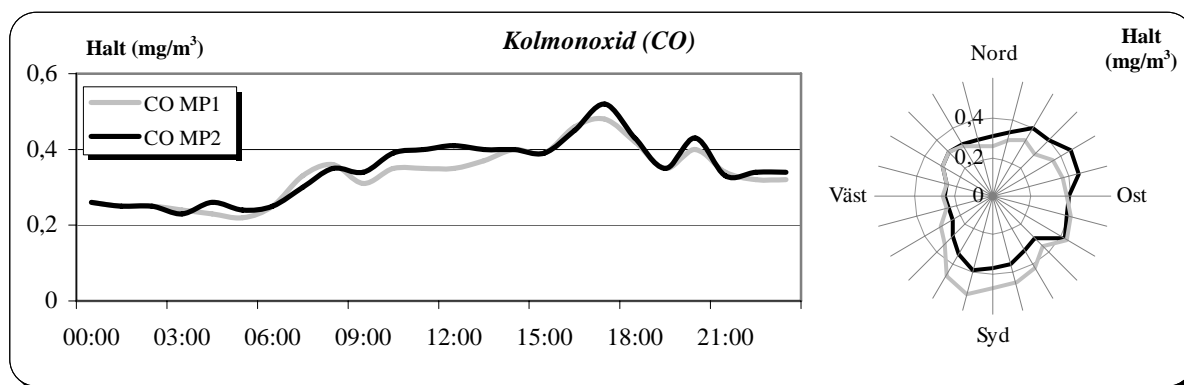
## 3.1.1 RESULTAT KOLMONOXIDMÄTNINGEN

		MKN	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	Punkt 5
Medelvärde	mg/m <sup>3</sup>	-	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Antal medelvärde (tim)	Procent	-	94	93	94	94	79
98%-il (tim)	mg/m <sup>3</sup>	-	0,8	0,9	0,7	0,6	0,5
Max glidande 8h medelvärde	mg/m <sup>3</sup>	10 <sup>a</sup>	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5

a. Miljö kvalitetsnorm trädde i kraft den 1 januari 2005.

**Figur 8** Resultaten av kolmonoxidmätningen.

De fordon som passerar mätplatsen i dag ger upphov till mycket låga halter av kolmonoxid. Anledning är att antalet kallstarter är få samt att antalet bilar utrustade med katalysator är högt. Vid mätningen överskreds inte miljö kvalitetsnormen för kolmonoxid. Miljö kvalitetsnormen är 10 mg/m<sup>3</sup> (max halt för glidande 8-timmars medelvärden). Sannolikheten för ett överskridande vid mätplatsen under rådande omständigheter anses som mycket liten.



**Figur 9** Till vänster, kolmonoxidhaltens variationer under en genomsnittsdryg (Mo – Sö). Till höger, vindriktningens inverkan på kolmonoxidhalten.

### 3.2 Stoft

I stadsmiljö uppkommer de flesta stoftpartiklarna från biltrafiken, huvudsakligen från slitage av däck och vägbanor. Förbränning ger också upphov till partiklar i form av oförbränt bränsle och sot. Partiklar mindre än 4 - 5  $\mu\text{m}$  kan tränga hela vägen ner i lungblåsorna och vidare ut i blodet. De är utmärkta transportörer av bl.a. toxiska ämnen. Partiklar ökar risken för luftvägssjukdomar samt hjärt- och kärlsjukdomar.

I dagsläget råder det delade meningar om hälsorisker förknippade med partiklar. Den aktuella mätningen säger inget om vad stoftet består av utan endast mängden av PM 10 dvs. partiklar med storleken 10  $\mu\text{m}$  och mindre.

Stoftmätningen utfördes under perioden 061229 – 070402. Instrumentet som användes vid mätningen var TEOM Series 1400a. Analystemperaturen för instrumentet är 50 °C. Instrumentet har under parallelldrift mot referensmetoden uppvisat något för låga halter, felet är dock väldigt varierande. Samtliga partikelhalter multipliceras med en faktor på 1,1 för att kompensera för avvikelser. Denna korrigering görs utöver instrumentets inbyggda korrigeringsfaktorer.

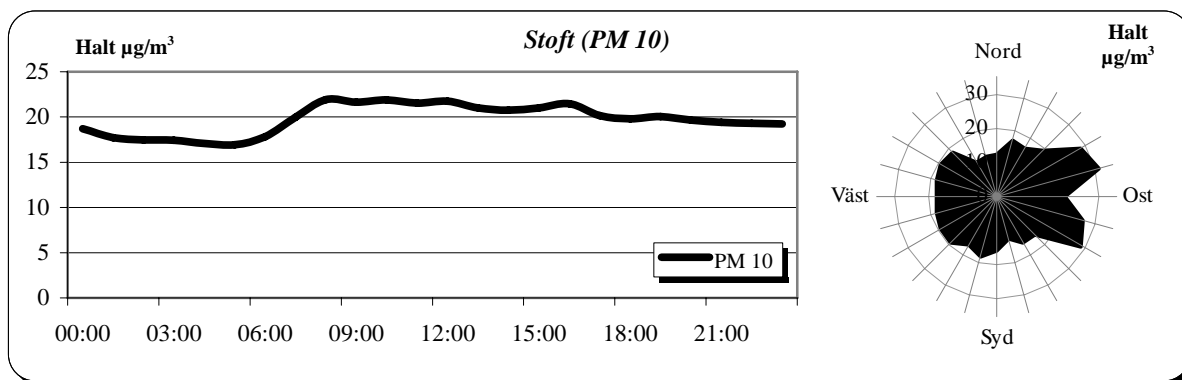
#### 3.2.1 RESULTAT STOFTMÄTNINGEN

		Miljöklitesnorm <sup>a</sup>	PM 10
Medelvärde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	20
Antal medelvärde (tim)	Procent	-	97
98%-il (tim)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	52
90%-il (dygn) <sup>b</sup>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	50	47
Maxvärde (dygn)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	53

a, Skall uppfyllas senast 1 januari 2005.  
b, Dygnsmedelvärdet får överskridas 35 timmar per år vilket motsvarar 90%-percentil

Figur 10 Resultat från mätningen av PM 10

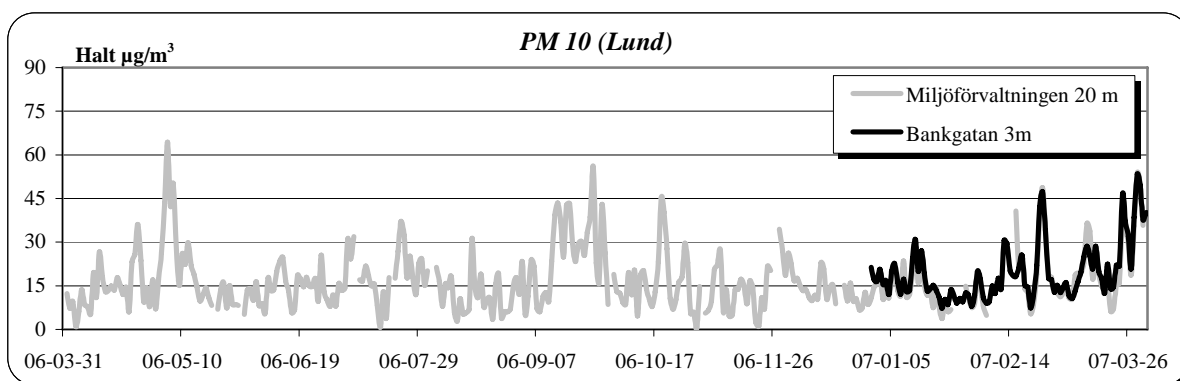
Vid mätningen överskreds inte miljöklitesnormen för PM 10. Halten på 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  överskreds under ett dygn under mätperioden. Mätningen utfördes vid Bankgatan, 60 meter söder om korsningen med Mårtensgatan. Uppmätta PM10 halter tangerar dock Institutet för Miljömedicins (IMM) lågrisknivån avseende livstidsexponering på 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 11 Till vänster, stoftvariationen under ett genomsnittsdyn (Mo – Sö). Till höger, vindriktningens inverkan på stofthalterna.

När stofthalterna är höga är det oftast orsakat av stabilt väderläge eller intransport av förorenad luft från kontinenten. Vid vindstilla väder är luftblandningen dålig och stoftpartiklarna får då gynnsamma förutsättningar för ackumulering i luftmassorna.

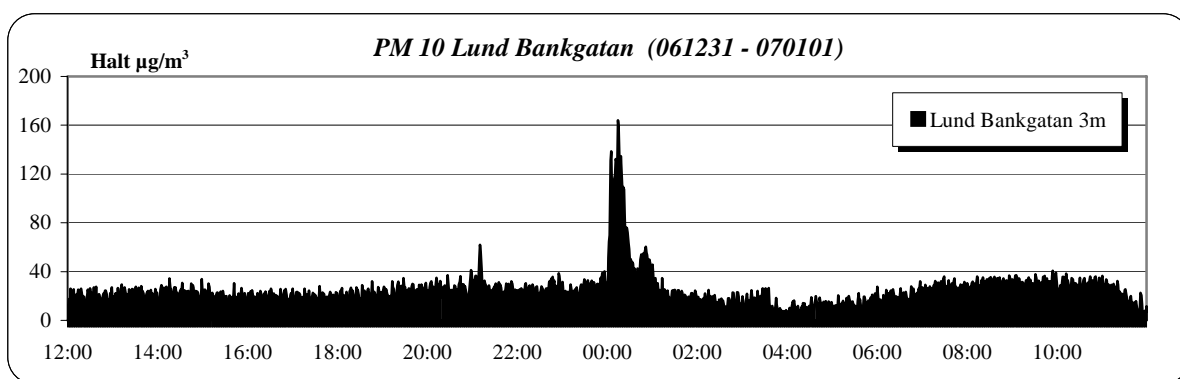
Partikelhalterna är oftast högre under den kallare delen av året bl.a. beroende på en ökad andel slitagepartiklar från dubbdäck. Enligt den mätning som utförs på Miljöförvaltningens tak i Lund kan det konstateras att under mätperioden var halterna av PM 10 ca 10 % högre än vad som uppmätts under de senaste året.



**Figur 12** PM 10 halterna vid mätningen på Bankgatan jämfört med de halter som uppmätts i taknivå (20 m) på Miljöförvaltningen i Lund under perioden 060401 –070331.

Halterna på mätvagnens tak låg ungefär 10 % högre än halterna som uppmätts i taknivå. Hade mätningen gjorts längre upp i Bangatan i höjd med mätpunkt 1 (där de finns hus på båda sidor) hade partikel halterna varit högre, uppemot 25 % enligt erfarenheter från en liknande mätning vid Amiralsgatan i Malmö 2005.

Trots detta så kan det konstateras att risken för att miljö kvalitetsnormen för PM 10 under rådande omständigheter skall överskridas vid Bankgatan bedöms som liten.



**Figur 13** Partikelhalterna vid Bankgatan under Nyårsfirandet 2006/2007 baserat på minutmedelvärden.

### 3.3 VOC

VOC är ett samlingsnamn för en mängd flyktiga organiska ämnen med negativa miljö- och hälsoeffekter. Vid förbränning av bensen och dieselolja följer en del ofullständigt förbrända kolväten ut med avgaserna. Vid ofullständig förbränning bildas bl.a. polyaromatiska kolväten (PAH). Kolväten sprids till luft, men deponeras dessutom på åkermark och tillförs människor via födan. Kolväten kan ge irritation i ögon och hals. Vissa är direkt cancerframkallande, bl.a. PAH och bensen.

VOC-mätningen utfördes under perioden 061229 – 070402. Toluen- och p-Xylen-mätningen började först 070219 respektive 070313. Instrumentet som användes vid mätningen var en Syntech Spectras GC 955.

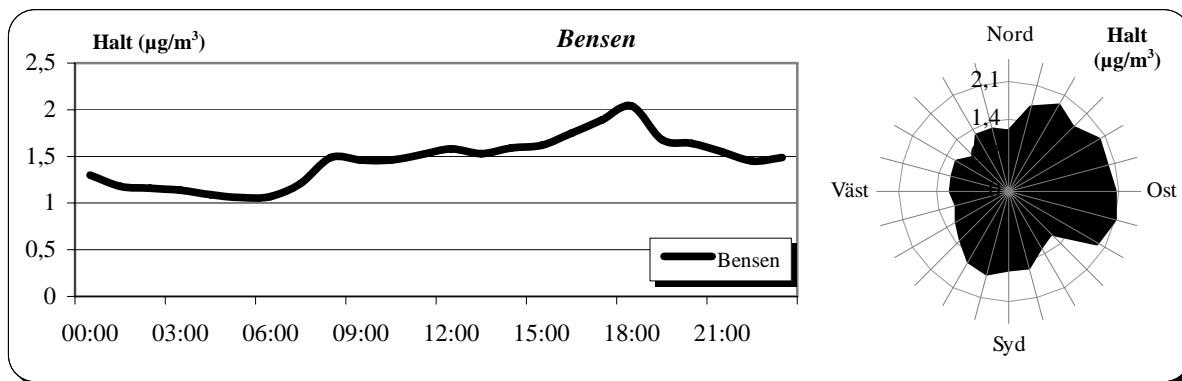
#### 3.3.1 RESULTAT VOC-MÄTNINGEN

VOC		Norm <sup>a</sup>	Bensen	Toluen	p-Xylen
Medelvärde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5	1,5	3,1	1,9
Antal medelvärden (tim)	Procent	-	96	43	21
98%-il (tim)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	3,5	8,8	4,7
98%-il (dygn)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	3,2	5,9	3,3

a. Miljökvalitetsnorm för bensen skall vara uppfylld senast 1 januari 2010.

Figur 14 Resultat från VOC-mätningen vid Bankgatan (Mät punkt 1).

Den 1 juni 2003 infördes en miljökvalitetsnorm för bensen på  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som årsmedelvärde och som skall uppfyllas senast den 1 januari 2010.



Figur 15 Till vänster, bensenhalternas variation under ett genomsnittsdrygn (Mo – Sö). Till höger, vindriktningens inverkan på halterna av bensen.

Uppmätta bensenhalter har legat under miljökvalitetsnormen under mätperioden. Utvecklingen för bensen ser gynnsam ut och miljökvalitetsnormen på  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kommer troligen underskridas den 1 januari 2010. Toluen och p-Xylen mättes under kortare period än bensen. Om mätningen skett under hela mätperioden hade halterna blivit något lägre  $1,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-5 %) för p-Xylen samt  $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (-15%) för toluen.

### 3.4 Kväveoxider

Kväveoxiderna orsakar försurning av mark, sjöar och vattendrag. Det oxiderade kvävet ger tillsammans med andra kväve- och fosforutsläpp upphov till övergödning av sjöar, vattendrag och närliggande hav samt bidrar till bildningen av marknära ozon. Oxidationen av kvävemonoxid i atmosfären sker främst med ozon som oxidant. Med inverkan av UV-ljus kan reaktionen ske baklänges. Kväveutsläppen bidrar också i viss mån till växthuseffekten samt har skadlig inverkan på människors hälsa.

Kväveoxider påverkar andningssystemet, bl.a. reducerar de flimmerhårens aktivitet. När damm, partiklar och bakterier tillåts uppehålla sig långa tider i lungorna ökar risken för irritationer och sjukdomar.

Kvävemonoxid (NO), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) brukar benämnas kväveoxider<sup>3</sup> (NO<sub>x</sub>). Oxidationen av kvävemonoxid i atmosfären sker främst med ozon som oxidant, enligt ekvation 2.1. Med inverkan av UV-ljus kan reaktionen ske baklänges.



Kväveoxidmätningen utfördes under perioden 070109 – 070402. Instrumentet som användes vid mätningen är ett kemiluminiscensinstrument av typen CLD 700 AL med hög känslighet, vilket gör den väl anpassad för mätning av kväveoxider i den yttre miljön.

---

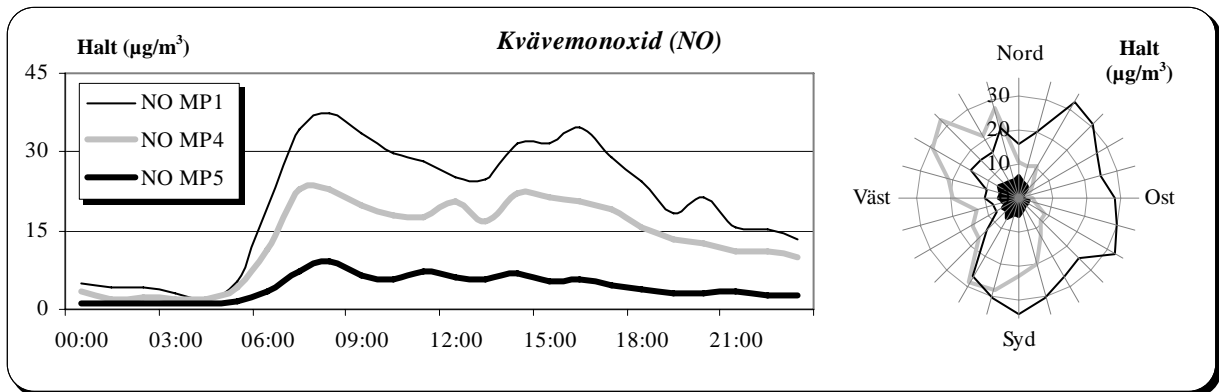
<sup>3</sup> I kväveoxiderna, NO<sub>x</sub>, ingår förutom NO och NO<sub>2</sub> ytterligare kväveoxider men de är försumbara i det aktuella mätsammanhanget. Lustgas (N<sub>2</sub>O) inkluderas inte i NO<sub>x</sub>-begreppet beroende på sina avvikande egenskaper.

## 3.4.1 RESULTAT KVÄVEMONOXIDMÄTNINGEN

		Mätpunkt 1	Mätpunkt 2	Mätpunkt 3	Mätpunkt 4	Mätpunkt 5
Medelvärde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	20	10	17	16	4
Antal medelvärden (tim)	Procent	94	93	93	94	76
98%-il (tim)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	87	47	71	63	16
98%-il (dygn)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	45	25	37	34	10

**Figur 16** Resultaten av kväve-monoxidmätningen för de fem mätpunkterna.

De högsta halterna uppmättes vid mätpunkt 1 vid Bankgatan östra sida. Halterna är som högst vid rusningstrafiken på morgonen och eftermiddagen, enligt figur 17. Kväve-monoxidhalterna klingar snabbt av och vid mätpunkt 5, 80 meter söder om Bangatan har halterna minskat med ca. 80 %.



**Figur 17** Till vänster, variationen av kväve-monoxid för tre av mätpunkterna under ett genomsnittsdryg (Mo – Sö). Till höger, vindriktningens inverkan på halterna.

Den dominerande sydvästliga vinden medför också att halterna mellan gatans båda sidor snedfördelas eftersom det bildas en så kallad lävirvel i gaturummet, vilket tydligast syns för mätpunkt 1, enligt figur 17.

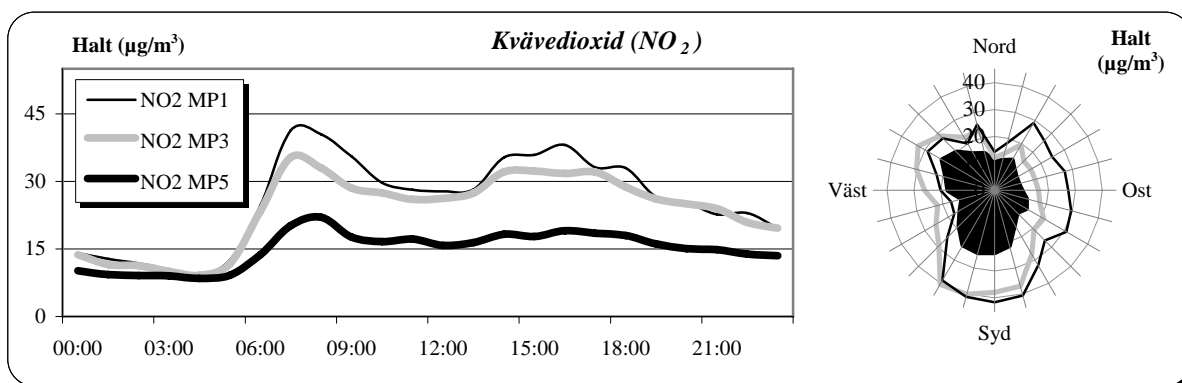


## 3.4.2 RESULTAT KVÄVEDIOXIDMÄTNINGEN

		Norm <sup>a</sup>	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	Punkt 5
Medelvärde	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	40	26	20	24	21	15
98%-il (dygn)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	60	51	42	47	43	29
98%-il (tim)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	90	79	55	67	61	41
Antal medelvärden (tim)	Procent	-	94	93	93	93	79

a, Miljökvalitetsnorm trädde i kraft den 1 januari 2006

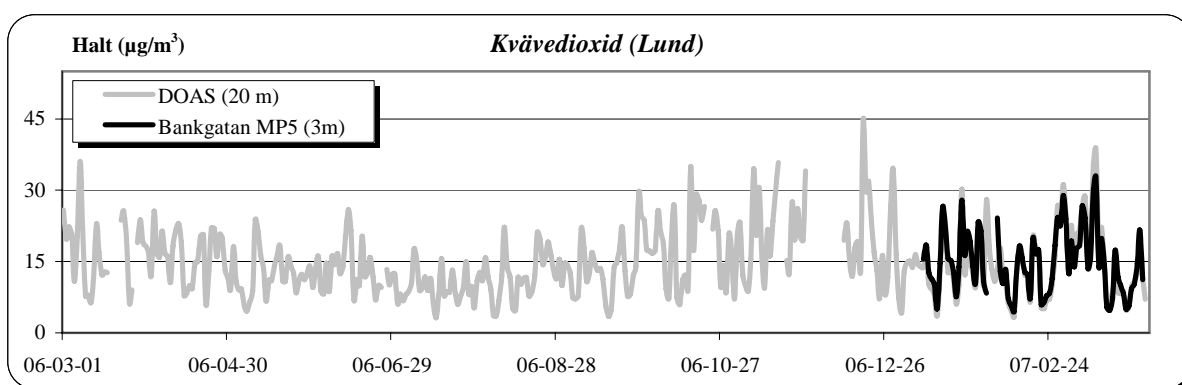
Figur 18 Resultaten av kvävedioxidmätningen.



Figur 19 Variationen av kvävedioxidhalten för tre av mätpunkterna under ett genomsnittsdrygn (MO – Sö). Vindriktningens inverkan på kvävedioxidhalten.

Vindriktningens inverkan på kvävedioxidhalterna syns tydligt i vindriktningsdiagrammen, figur 19. Generellt brukar halterna av luftföroreningar var något högre under vinterperioden. De yttre förutsättningarna har dock varit sådana under mätperioden bl.a. beroende på att medeltemperaturen varit  $3,6^\circ\text{C}$  högre än normalt, att halten av kvävedioxid inte avvikit nämnvärt från de halter som uppmätts under det senaste året vid Lunds fasta DOAS-station i taknivå. Uppmätta kvävedioxidhalter ger således en god indikation på vilka halter som skulle uppmätts om mätperioden sträckt sig över ett helt år.

Risken för att miljökvalitetsnormen för kvävedioxid skall överskridas vid mätplatsen under rådande omständigheter, bedöms som liten. Miljökvalitets-normerna för kvävedioxid trädde i kraft den 1 januari 2006.



Figur 20 Kvävedioxid halterna vid bakgrundspunkten (mätpunkt 5) 80 meter öster om Mätvagnen/Bankgatan, jämfört med de halter som uppmätts vid Lunds fasta DOAS station i taknivå, under perioden (060401 – 070331)

**4 TERMER OCH UTTRYCK**

Emission	Utsläpp
F/d	Fordon per dygn
IMM	Institutet för miljömedicin
IVL	Svenska Miljöinstitutet
Immission	Förekomsten av luftföroreningar i atmosfären
MKN	Miljökvalitetsnorm
mg/m <sup>3</sup>	Milligram per kubikmeter luft
Normalvecka	Genomsnittlig vecka
Normalår	Genomsnittligt år
NV	Naturvårdsverket
ppb	Miljarddel
ppm	Miljondel
µg/m <sup>3</sup>	Mikrogram per kubikmeter luft
Sommarsäsong	1 april t.o.m. 30 september
Vintersäsong	1 oktober t.o.m. 31 mars
X-glidande medelvärde	Bestäms som medelvärdet av de X senaste uppmätta värden
X-Percentil	Den högsta halt som uppnås i x procent av tiden