



Luften i Lund:  
**Rapport för 2008 med jämförande  
mätningar 1990 – 2008**

Miljöförvaltningen



## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	sid 3
<b>Metod</b> .....	sid 3
DOAS.....	sid 3
Partikelmätare SM200.....	sid 4
<b>Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar</b> ...	sid 4
Miljö kvalitetsnormer.....	sid 4
Kommande förändringar och normer.....	sid 5
MIKSA.....	sid 5
Utvärderingströsklar.....	sid 5
<b>IMM:s lågrisknivåer och Miljömålen</b> .....	sid 8
IMM:s lågrisknivåer .....	sid 8
Miljömål.....	sid 8
<b>Resultat</b> .....	sid 9
Svaveldioxid.....	sid 9
Kvävedioxid.....	sid 11
Ozon.....	sid 13
Bensen.....	sid 15
PM10.....	sid 17

# Luften i Lund: Rapport för 2008 med jämförande mätningar 1990 - 2008

Dnr 2008.

## Sammanfattning

Miljöförvaltningen har under 2008 utfört kontinuerliga luftkvalitetsmätningar i taknivå avseende svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen, p-xylen samt PM10.

Mätningarna visar att inga överskridanden av miljökvalitetsnormerna har skett men p g a tekniska problem har mätningar av bensen bara kunnat utföras periodvis vilket inneburit ett mättingsbortfall på 50 %. Årsmedelvärdet är därmed mycket osäkert. När det gäller PM10-halterna saknas helt mätvärden för oktober, november och december p g a ombyggnadsarbeten i fastigheten där mätutrustningen är placerad. Årsmedelvärdet är därmed inte rättvisande för 2008.

I rapporten finns även årsmedelvärden för perioden för åren 1990 - 2008 presenterade. Mätningarna visar att halterna av svaveldioxid, kvävedioxid och bensen har sjunkit och ligger idag under miljökvalitetsnormen. Ozonhalterna varierar under perioden men ligger under EU-direktivet. Halterna av PM10 (mätningar 2002 – 2008) ligger under miljökvalitetsnormen men över normens utvärderingströsklar.

## Metod

### DOAS

Kontinuerliga mätningar av svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen, p-xylen sker med hjälp av en DOAS-utrustning som är placerad 20 m ovan mark, emittorn på Grand Hotel och receptorn på Spyken (mätsträcka 800 m).



Mätsträcka Lunds stad



Exempel på DOAS-mätning (bild från Castres i Frankrike)

DOAS-tekniken baserar sig på en vetenskaplig princip för att identifiera och mäta koncentrationer av olika gaser: **Differentiell Optisk Absorptionsspektroskopi (DOAS)**, vilken i sin tur baserar sig på Beer-Lamberts absorptionslag.

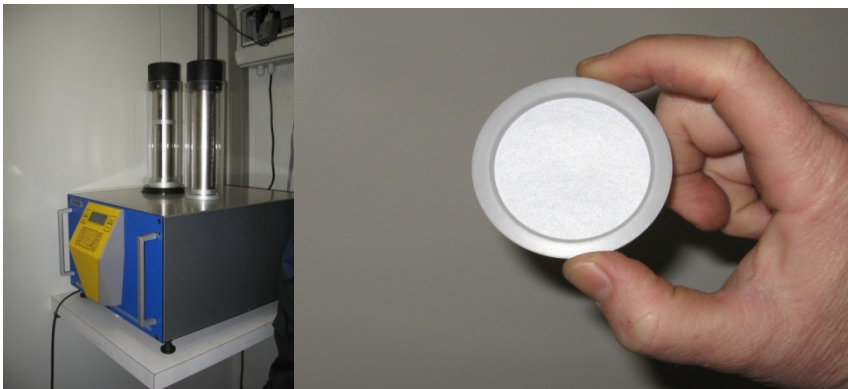
Tekniken går ut på att projicera en ljusstråle från en speciell ljuskälla – en högtryckslampa av xenon – över en sträcka och använda avancerade datorberäkningar för att utvärdera och analysera ljusförlusterna från molekylabsorptionen längs denna sträcka.



DOAS-utrustning: emittor och receptor

### ***Partikelmätare SM200***

PM10 mäts vid Botulfsplatsen med utrustning placerad på miljöförvaltningens tak. För att mäta PM10-halten samlar man upp partiklarna på filter som sedan analyseras på plats med hjälp av ett mätinstrument (Opsis SM200)



Mätinstrument SM200 med filterkassetter och filter

## **Miljö kvalitetsnormer och utvärderingströsklar**

### ***Miljö kvalitetsnormer***

Miljö kvalitetsnormer infördes i miljöbalken 1999 dels som ett juridiskt styrmedel för att uppfylla internationella, nationella, regionala och lokala miljömål och dels för att på ett smidigt sätt kunna genomföra befintliga och kommande EG-direktiv. **Det övergripande målet är att varaktigt skydda människors hälsa och/eller miljön.** Kommunerna är enligt förordningen om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft skyldiga att mäta eller på annat lämpligt sätt bedöma om miljö kvalitetsnormer överskrids inom kommunen. Miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft gäller i hela landet. Med utomhusluft avses utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

De flesta normerna för utomhusluft är så kallade skall-normer. Skall-normer finns idag för kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, kolmonoxid, bly, bensen och partiklar (PM10). Normerna gäller fullt ut med undantag för bensen där normen skall vara uppfylld först år 2010. Skall-normerna ska ange den miljö kvalitet som bedömts vara godtagbar för skydd av människors hälsa. När det gäller skydd av miljön är kraven i en miljö kvalitetsnorm lägre än för skydd av människors hälsa. Dessa båda normer anger således inte vad en god miljö kvalitet innebär utan vad som bedömts vara godtagbart.

Den andra typen av normer är bör-normer och ska eftersträvas. Idag finns bör-normer för marknära ozon. Orsaken till att miljö kvalitetsnormer även formulerats som bör-normer kan vara att de nationella möjligheterna till att minska halterna är små, vilket är fallet för marknära ozon som till största delen transporteras in från områden utanför Sverige.

Till EU:s ramdirektiv för luftkvalitet (dir 96/62/EG) finns ett fjärde och sista dotterdirektiv (dir 2004/107/EG) om metaller och PAH. Dessa infördes i förordningen slutet av 2007 och medförde miljö kvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Dessa normer skall vara uppfyllda senast 31 december 2012.

### ***Kommande förändringar och normer***

Europaparlamentets och Rådets direktiv (2008/50/EG) om luftkvalitet och renare luft i Europa trädde i kraft den 11 juni 2008. Direktivet innebär en sammanslagning av det tidigare ramdirektivet och de tre första dotterdirektiven, och innehåller bland annat bestämmelser för fina partiklar (PM2,5). Naturvårdsverkets uppdrag från regeringen har varit att ta fram förslag till revidering av förordningen. I uppdraget ingick att ta hänsyn dels till förändringar som följer av förslaget till nytt luftkvalitetsdirektiv och dels till det s k MIKSA-förslaget (**M**iljö kvalitetsnormer – **K**ontroll i **s**amverkan). En ny förordning kommer att träda i kraft senast sommaren 2010. Förordningen kommer att medföra nya normer för partiklar (PM2,5).

### **MIKSA**

MIKSA-förslaget (Miljö kvalitetsnormer – Kontroll i samverkan) innebär i korthet att länsstyrelserna får en skyldighet att efter samråd med kommunerna upprätta ett regionalt program för kontroll av miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft. Kommunerna får fortsatt ansvar för kontrollen av miljö kvalitetsnormerna men genomför det inom ramen för det regionala programmet.

### ***Utvärderingströsklar***

Utvärderingströsklar används för att ge kommunerna en uppfattning om hur luftsituationen ser ut i kommunen, om man t ex kommer att överskrida miljö kvalitetsnormerna. Trösklarna är med andra ord varningsnivåer till normerna. De bestämmer också hur kvalitetskontrollen i kommunen får göras. För varje ämne finns specifika intervall, trösklar, som anger dels antal provpunkter och dels lämplig utvärderingsmetod. I de fall kommunen ligger över den övre utvärderingströskeln är mätningar obligatoriska oavsett kommuninvånarantal. Mätningarna kan även kompletteras med modellberäkningar.

<b>Svaveldioxid</b>			
<b>Miljökvalitetsnorm</b>			
Timmedelvärde norm	200 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	Normen gäller fullt ut
Dygnsmedelvärde norm	100 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	Normen gäller fullt ut
Vintermedelvärde norm	20 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde för område utan påverkan av bebyggt område eller motorväg	Normen gäller fullt ut
Årsmedelvärde norm	20 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärdet	Normen gäller fullt ut
<b>Utvärderingströsklar</b>			
Timmedelvärde övre utvärderingströskel	150 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	
Timmedelvärde nedre utvärderingströskel	100 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	
Dygnsmedelvärde övre utvärderingströskel	75 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 3 ggr/år	
Dygnsmedelvärde nedre utvärderingströskel	50 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 3 ggr/år	
Vintermedelvärde övre utvärderingströskel	12 µg/m <sup>3</sup>		
Vintermedelvärde nedre utvärderingströskel	8 µg/m <sup>3</sup>		
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	12 µg/m <sup>3</sup>		
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	8 µg/m <sup>3</sup>		
<b>Kvävedioxid</b>			
<b>Miljökvalitetsnorm</b>			
Timmedelvärde norm	90 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	Normen gäller fullt ut
Dygnsmedelvärde norm	60 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	Normen gäller fullt ut
Årsmedelvärde norm	40 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde	Normen gäller fullt ut
<b>Utvärderingströsklar</b>			
Timmedelvärde övre utvärderingströskel	72 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	
Timmedelvärde nedre utvärderingströskel	54 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	
Dygnsmedelvärde övre utvärderingströskel	48 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
Dygnsmedelvärde nedre utvärderingströskel	36 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	32 µg/m <sup>3</sup>		
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	26 µg/m <sup>3</sup>		

<b>Bensen</b>			
<b>Miljökvalitetsnorm</b>			
Årsmedelvärde norm	5 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde	Normen träder i kraft 1/1 2010
<b>Utvärderingströsklar</b>			
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	3,5 µg/m <sup>3</sup>		
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	2 µg/m <sup>3</sup>		

<b>PM10</b>			
<b>Miljökvalitetsnorm</b>			
Dygnsmedelvärde norm	50 µg/m <sup>3</sup>	Medelvärde som inte får överskridas mer än 35 ggr/år	Normen gäller fullt ut
Årsmedelvärde norm	40 µg/m <sup>3</sup>		Normen gäller fullt ut
<b>Utvärderingströsklar</b>			
Dygnsmedelvärde övre utvärderingströskel	30 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
Dygnsmedelvärde nedre utvärderingströskel	20 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	14 µg/m <sup>3</sup>		
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	10 µg/m <sup>3</sup>		
<b>Ozon</b>			
<b>Miljökvalitetsnorm</b>			
Dygnsmedelvärde norm	120 µg/m <sup>3</sup>	Högsta medelvärdet under 8 timmar dagligen. Värdet får inte överskridas mer än 25 dagar/kalenderår i medeltal under 3 år	Normen gäller fullt ut
Timmedelvärde tröskelvärde	180 µg/m <sup>3</sup>	Om värdet överskrids ska Naturvårdsverket informera allmänheten	
Timmedelvärde tröskelvärde	240 µg/m <sup>3</sup>	Om värdet överskrids ska Naturvårdsverket larma allmänheten	
AOT40 1/1 2010 – 31/12 2019	18 000 µg/m <sup>3</sup> /5 år	AOT40. Skydd av vegetation. Summan av differensen mellan timmedelvärde över 80 µg/m <sup>3</sup> och 80 µg/m <sup>3</sup> timme för timme (AOT40 - 40 PPB = 80 µg/m <sup>3</sup> ) mellan kl 08.00 – 20.00 under de tre månaderna maj, juni och juli. Det maximala värdet är 18 000 µg/m <sup>3</sup> - timmar som ett medelvärde under 5 år	
AOT40	6000	Det långsiktiga målet är att	

1/1 2019	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	AOT40-värdet får maximalt överskridas 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ timmar per år	
----------	--------------------------	--	--

## IMM:s lågrisknivåer och Miljömålen

### IMM:s lågrisknivåer

Institutet för miljömedicin (IMM) har tagit fram så kallade lågrisknivåer för några ämnen (bensen, toluen och xylen). Dessa värden avser livstidsexponering och är lägre än miljö kvalitetsnormerna. IMM är en forskningsinstitution vid Karolinska Institutet samt ett nationellt expertorgan inom miljömedicinen.

Ämne	Halt
Bensen	1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Toluen	37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Xylen	43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### Miljömålen

Riksdagen har antagit sexton miljömål. Ett av dessa mål är Frisk luft: "Luften skall vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas."

Delmål Frisk luft enligt riksdagen:

<b>Svaveldioxid</b>			
Årsmedelvärde	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Målet ska vara uppfyllt 2005
<b>Kvävedioxid</b>			
Timmedelvärde	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>Ozon</b>			
Dygnsmedelvärde	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Högsta medelvärdet under 8 timmar dagligen.	Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>PM10</b>			
Dygnsmedelvärde	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 37 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>PM2,5</b>			
Dygnsmedelvärde	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Värdet får inte överskridas mer än 37 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Målet ska vara uppfyllt 2010

Tillåtna halter enligt miljömålen är överlag lägre än enligt miljö kvalitetsnormerna.



## Resultat

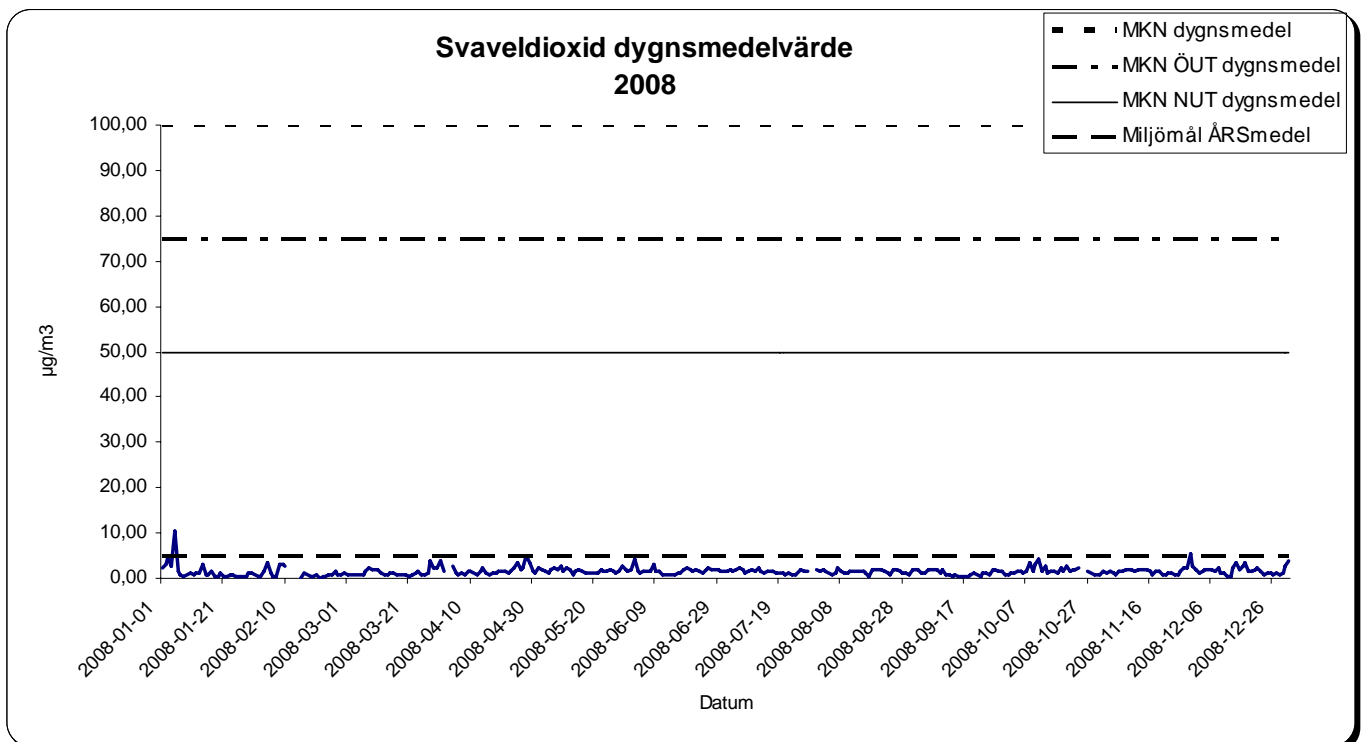
### **Svaveldioxid**

De uppmätta halterna av svaveldioxid är låga. Inga överskridanden har skett under året av miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde (100 µg/m<sup>3</sup>).

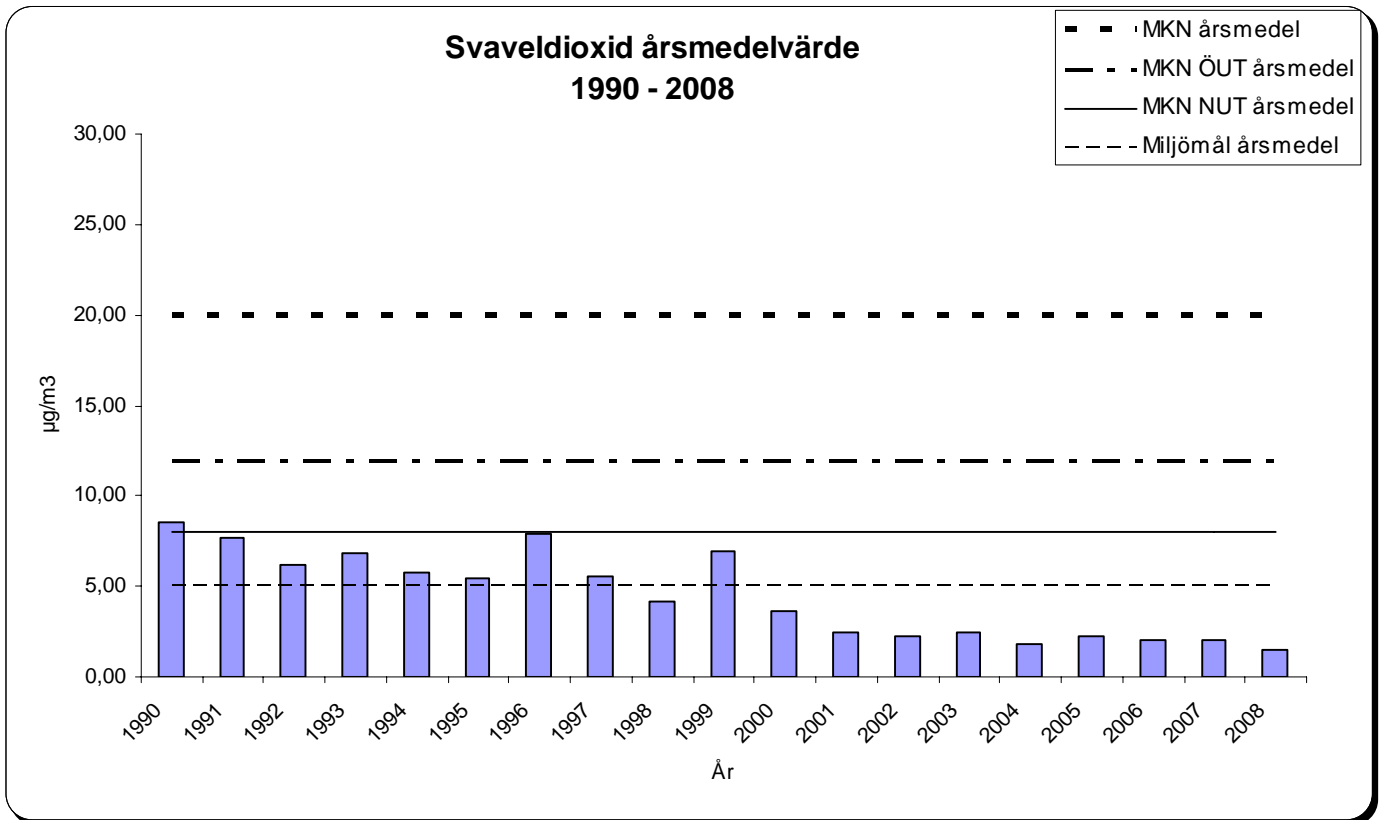
Lunds årsmedelvärde ligger på 1,53 µg/m<sup>3</sup>, det vill säga både under miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>) och miljömålets årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>).

Svaveldioxid uppkommer då svavel, främst i petroleumbränslen reagerar med luftens syre vid förbränning. Svaveldioxiden bidrar till sur nederbörd vilken skadar mark, skog, sjöar och vattendrag. Svaveldioxid kan även orsaka söndervittring av kulturbyggnader och fornminnen. Vid förhöjda halter ger svaveldioxid även upphov till påverkan på hälsan, främst genom irritation av luftvägarna.

Svavelutsläpp är idag inget ett stort problem i Sverige då lågsvavliga oljor används vid förbränning. En ökning av svaveldioxidhalterna kan dock skönjas då många fastighetsägare av olika skäl tenderar att övergå till andra energikällor än olja och el. De toppar i svaveldioxidhalterna som förekommer under mätperioden kan korreleras med utetemperaturen. Svaveldioxidhalterna har idag sitt huvudsakliga ursprung från kontinenten.



Miljöförvaltningen har mätt halter av svaveldioxid i utomhusluft sedan 1990. Halterna var betydligt högre under 1990-talet men har sedan successivt sjunkit och är numera mycket låga.

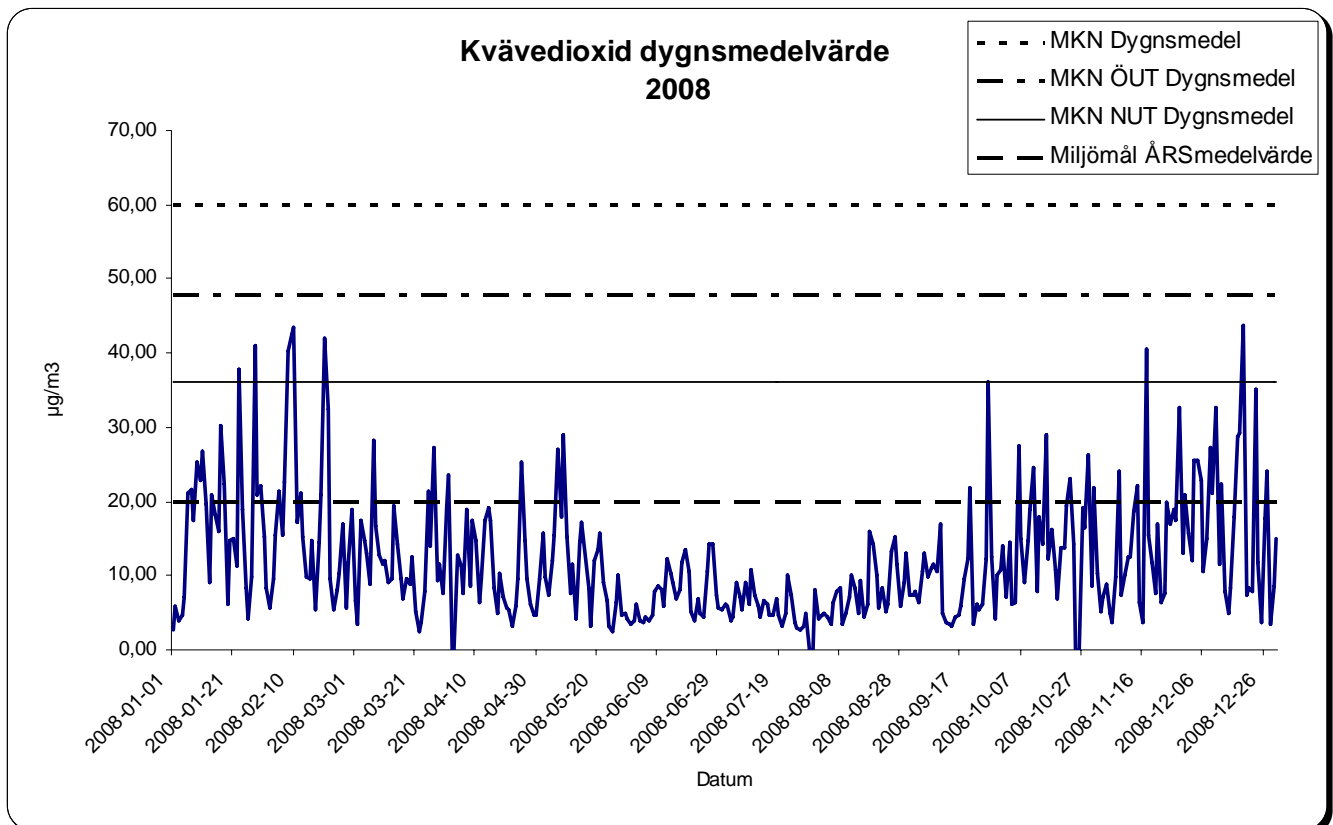


### **Kvävedioxid**

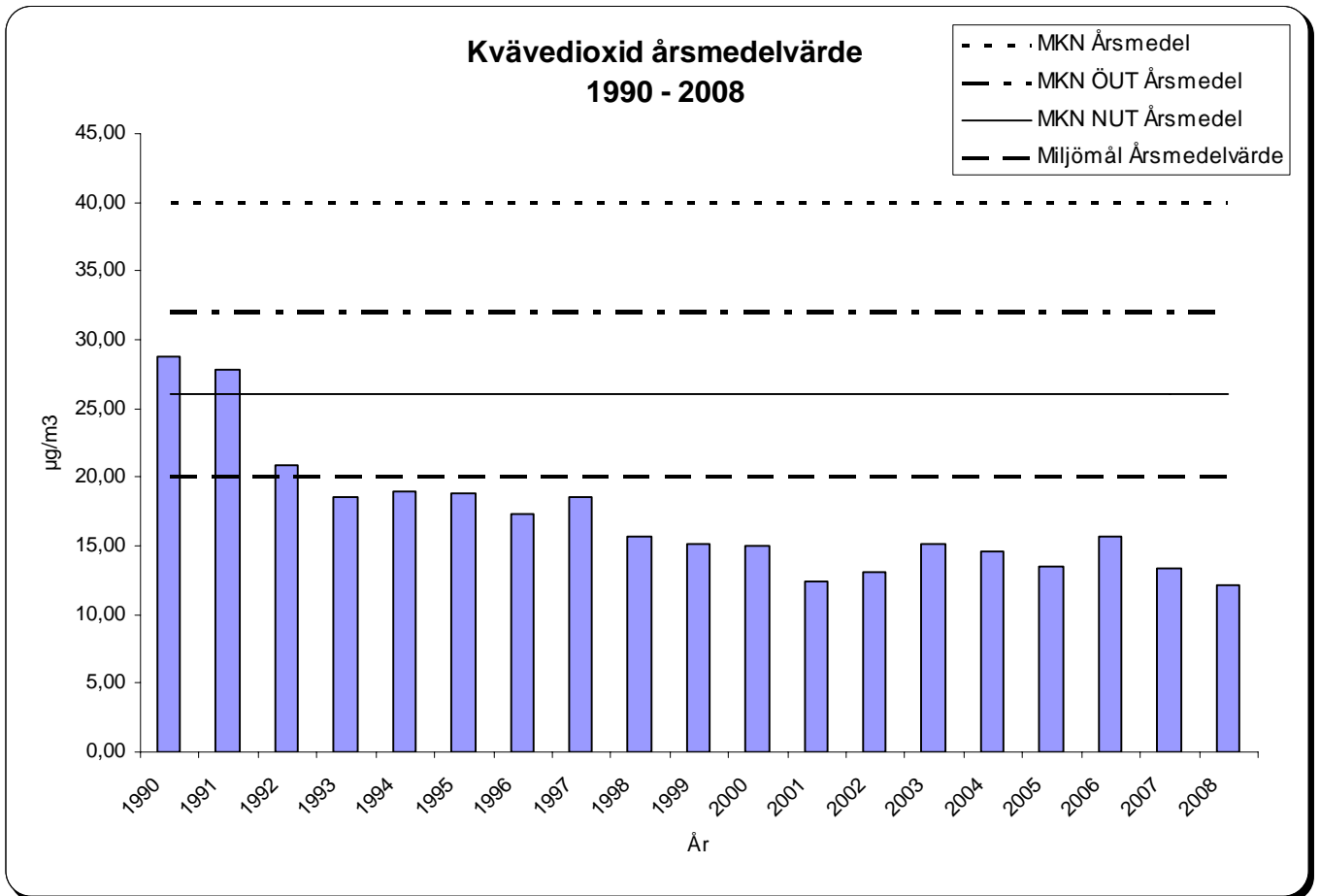
Kvävedioxidhalterna varierar kraftigt under 2008 med de högsta halterna i början och i slutet av året. Inga halter har överskridit miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde (60 µg/m<sup>3</sup>). Däremot har den nedre utvärderingströskeln vad avser dygnsmedelvärdet för kvävedioxid (36 µg/m<sup>3</sup>) överskridits 9 gånger under 2008. Värdet får överskridas max 7 gånger per kalenderår.

När det gäller miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde (40 µg/m<sup>3</sup>) och miljömålets årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>) har inga överskridanden skett. Lunds årsmedelvärde ligger på 12,17 µg/m<sup>3</sup>.

Kvävedioxid uppkommer då kväveoxid och syre reagerar med varandra. Kväveoxid uppkommer i sin tur vid alla förbränningsprocesser då kvävet och syret i luften reagerar med varandra. Kvävedioxid har negativa effekter på luftvägarna. Personer med astma är särskilt utsatta. Kväveoxider bidrar också till försurning av mark, skog och vatten. Trafiken är den främsta källan till de totala utsläppen men ibland kan även luftmassor med höga halter transporteras in från kontinenten. Halterna tenderar att stiga under vinterhalvåret bl a på grund av färre soltimmar då solljuset aktiverar bildningen av ozon när det reagerar med kväveoxider.



Miljöförvaltningen har mätt kvävedioxid i utomhusluft sedan 1990. Halterna var högre under 1990-talet men har sedan successivt sjunkit och ligger numera under både miljö kvalitetsnormens- och miljömålets årsmedelvärde.

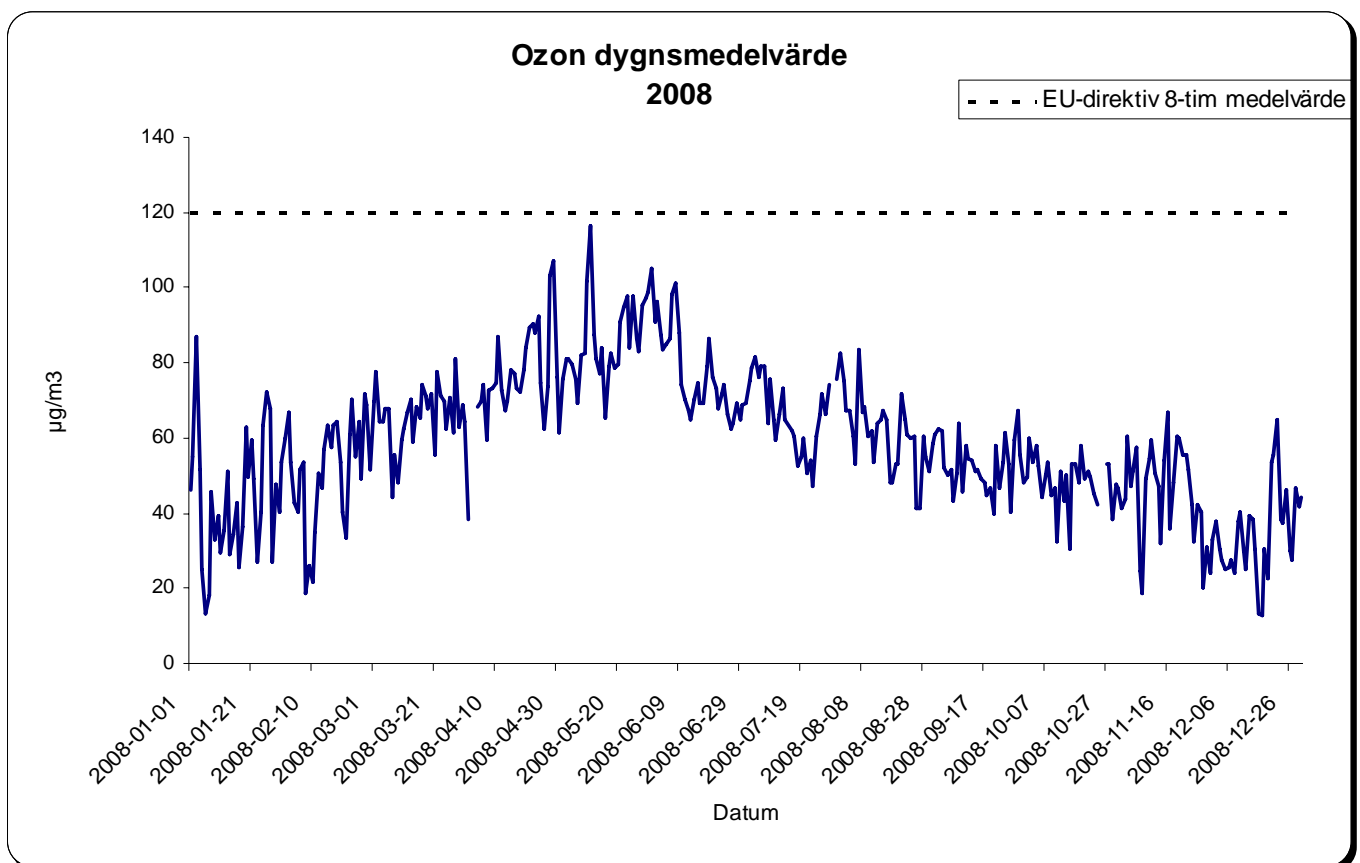


## Ozon

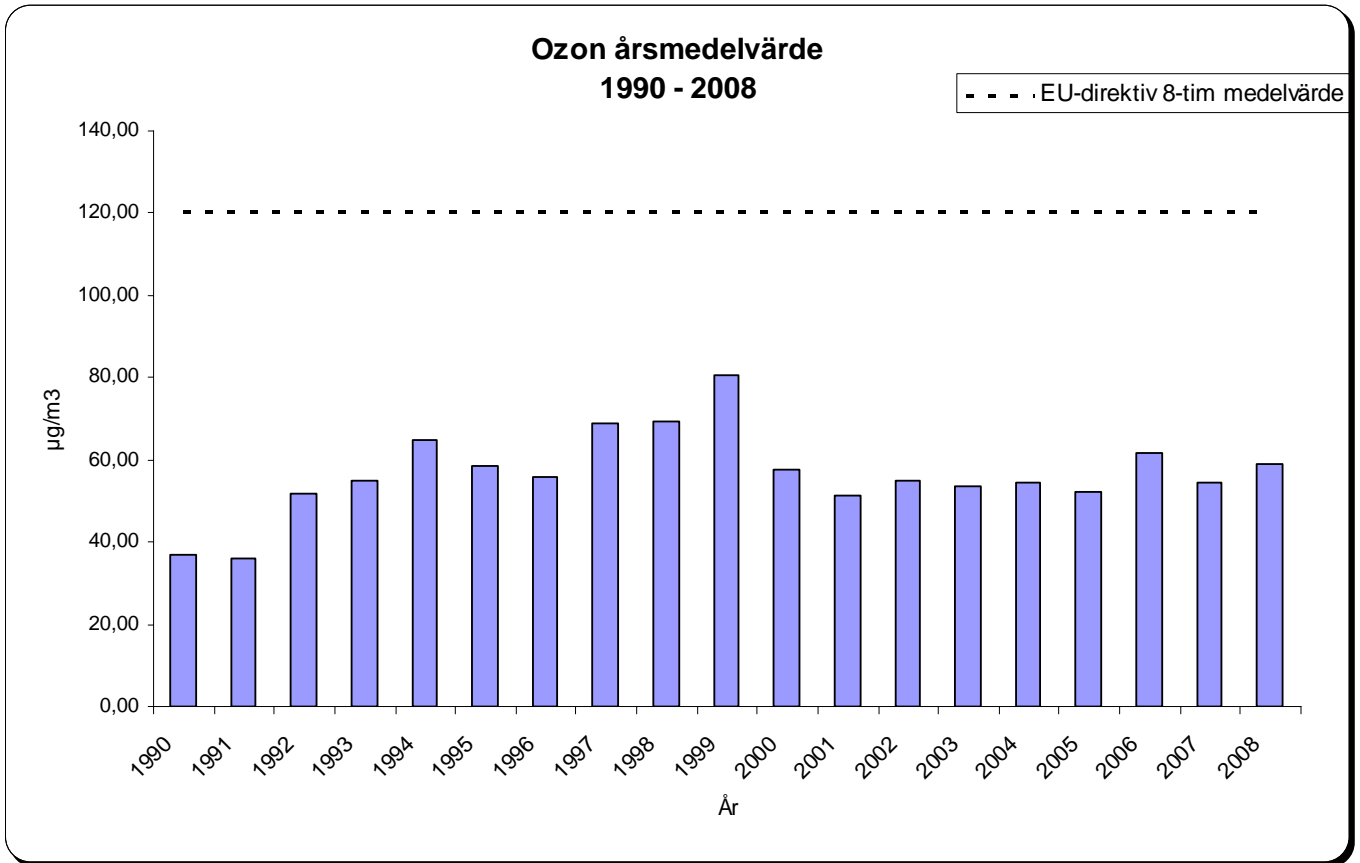
Ozonhalterna varierar under året men är som högst under sensvåren. Den högsta halten uppmättes i april månad. Den 28 april kl 16 låg halten av ozon på 136 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde (denna nivå ligger under gränsvärdena på 180/240 µg/m<sup>3</sup>). Under både april och maj var det periodvis mycket varmt för årstiden med hög solinstrålning samt östliga vindar med smutsig luft. Detta ledde till episoder med höga ozonhalter. Dygnsmedelvärdena i Lund ligger under EU-direktivet och Miljömålet (120 µg/m<sup>3</sup>).

När halterna stiger över 180 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde ska Naturvårdsverket informera allmänheten. Har mycket höga halter på över 240 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde uppmätts, ska Naturvårdsverket varna allmänheten.

Ozon bildas då kväveoxider och kolväten reagerar under inverkan av solljus. Höga ozonhalter påverkar människors hälsa negativt bl a genom irritation av ögon och slemhinnor samt kan även medföra inflammation av luftvägarna. Barn och utomhusaktiva är särskilt känsliga. Ozon skadar även växtligheten genom att bladens åldrande påskyndas. Problemet orsakar årligen stora ekonomiska förluster för både jordbruket och skogsbruket. Färre soltimmar under vinterhalvåret ger lägre ozonhalter.



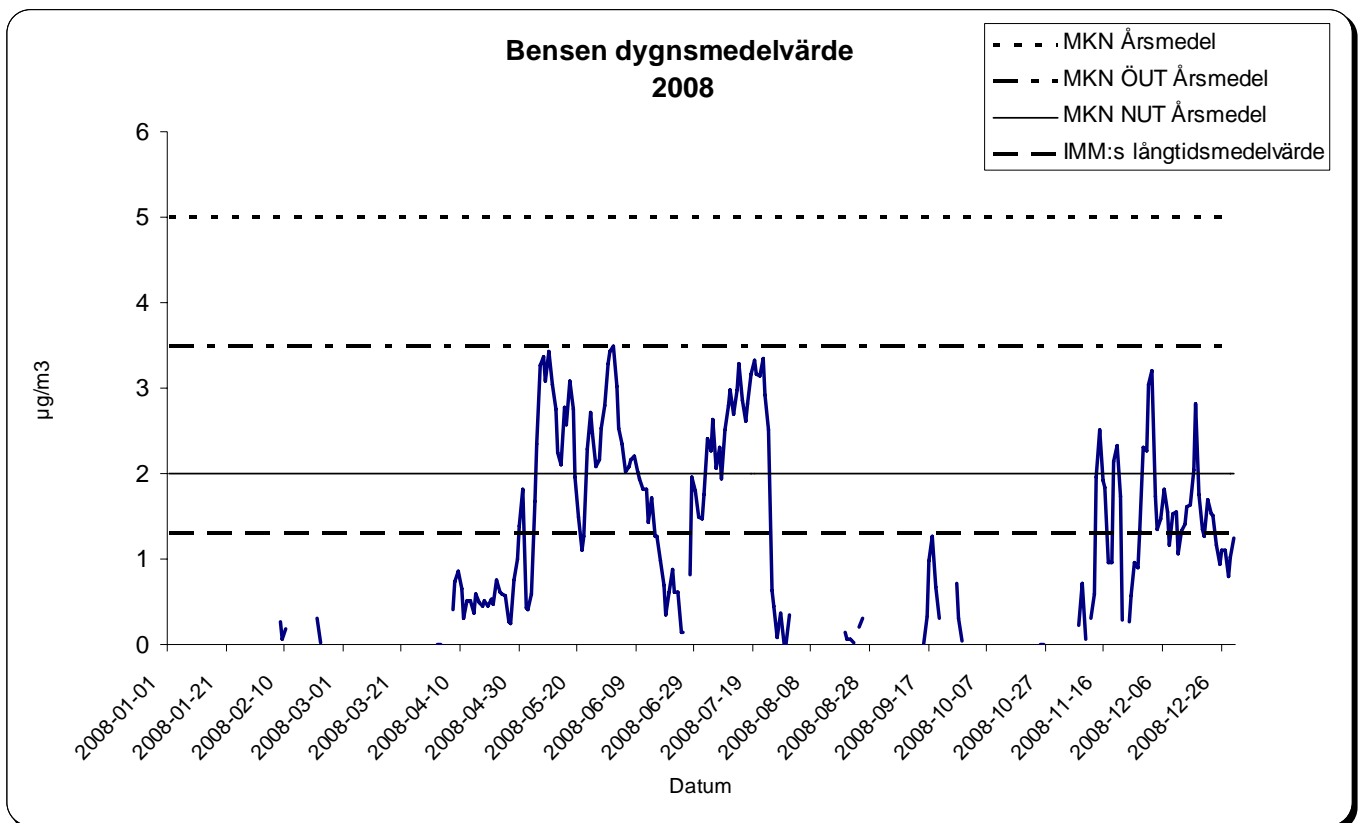
Miljöförvaltningen har mätt ozon i utomhusluft sedan 1990. Årsmedelsvärdeshalterna ligger under EU-direktivet och Miljömålet (120 µg/m<sup>3</sup>).



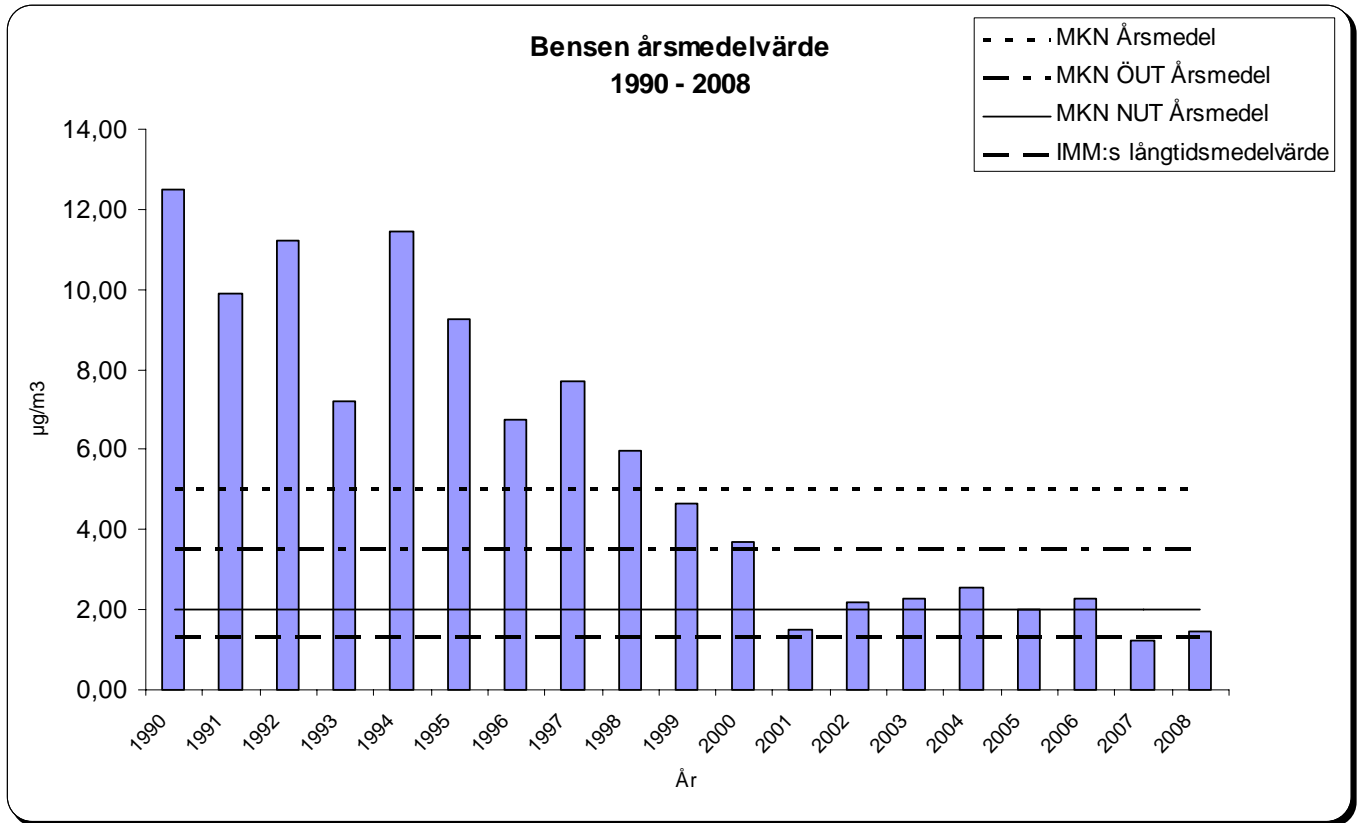
### **Bensen**

Bensenhalterna ligger under miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>) med ett årsmedelvärde på 1,45 µg/m<sup>3</sup>. Mätningarna har dock p g a tekniska problem bara kunnat utföras periodvis vilket inneburit ett mätningstorfall på 50 %. Årsmedelvärdet är därmed mycket osäkert.

Bensen är ett flyktigt ämne som i huvudsak släpps ut av motorfordon och av kemiindustrin. Bensen sätter ned det centrala nervsystemets funktion och är ett välkänt cancerframkallande ämne. För bensen finns, förutom en miljö kvalitetsnorm även en lågrisknivå avseende livstidsexponering framtagna av Institutet för miljömedicin (IMM).



Miljöförvaltningen har mätt bensen i utomhusluft sedan 1990. Halterna var höga under hela 1990-talet men är numera låga.





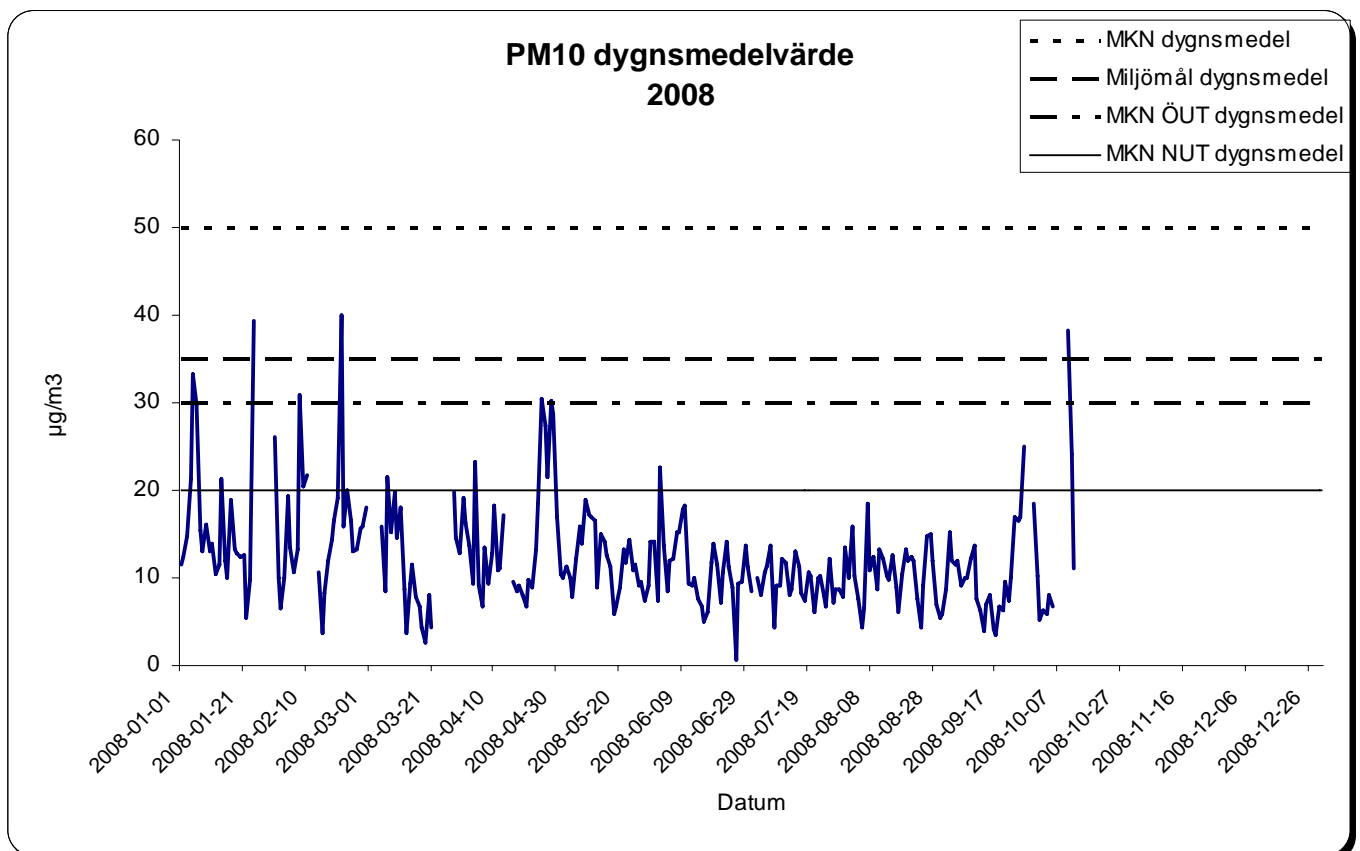
### PM10

PM10-halterna i Lund varierar kraftigt under året. Halterna var som högst under vårvintern. Årsmedelvärdet i Lund är ca 12,5 µg/m<sup>3</sup> (miljökvalitetsnormens- och miljömålets årsmedelvärde 40 µg/m<sup>3</sup> resp 20µg/m<sup>3</sup>).

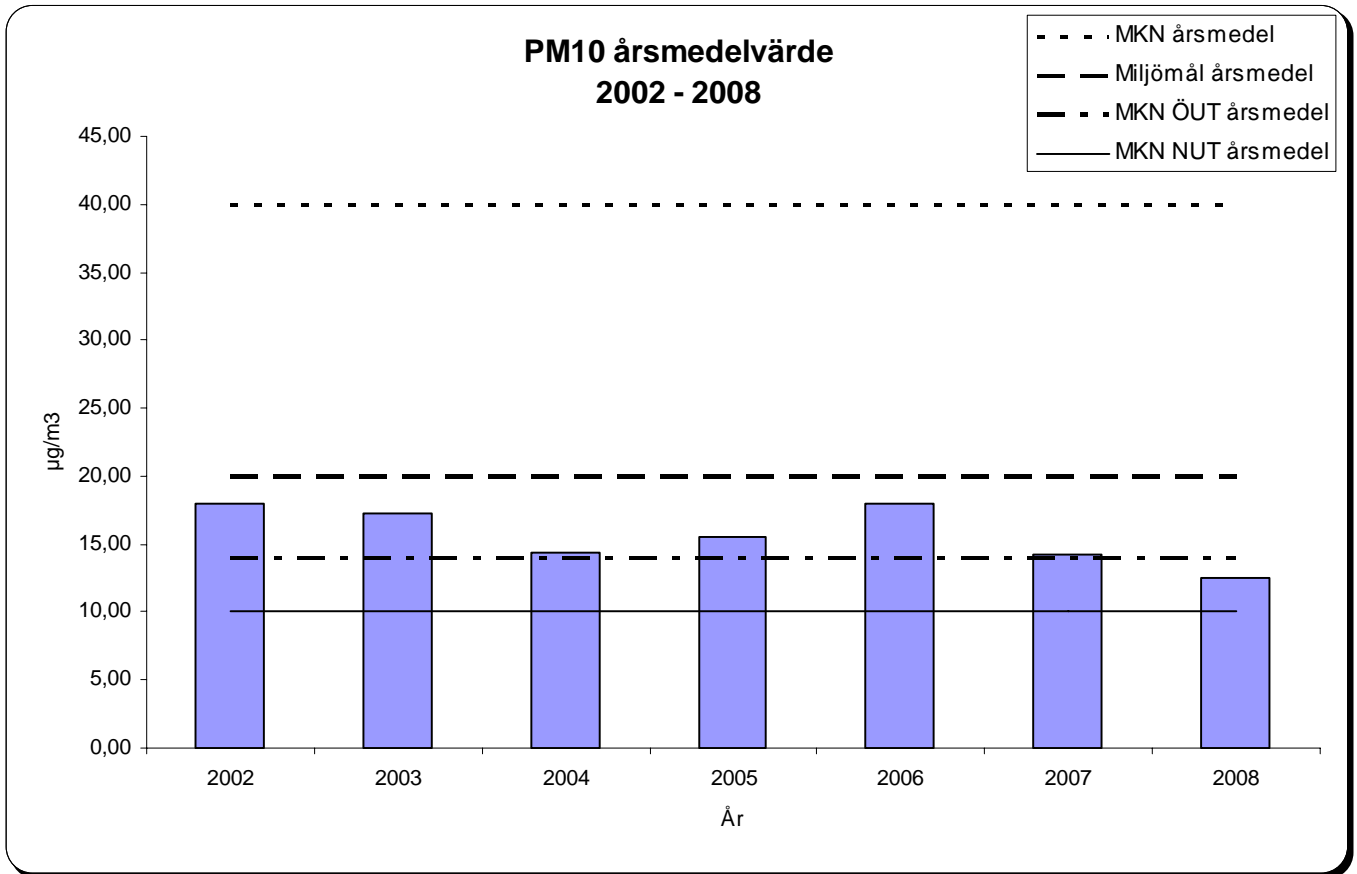
Vad avser dygnsmedelvärden så har halterna överskridit miljömålets dygnsmedelvärde (35 µg/m<sup>3</sup> – får överskridas max 35 dygn) 5 gånger. Mätvärden saknas helt för oktober, november och december p g a ombyggnadsarbeten i fastigheten där mätutrustningen är placerad. Årsmedelvärdet är därmed inte rättvisande för 2008.

När det gäller den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet (30 µg/m<sup>3</sup>), har Lund överskridit denna vid 8 tillfällen under året. Enligt normen för detta tröskelvärde så får dygnsmedelvärdet inte överskridas mer än 7 gånger per år.

Med PM10 avses partiklar med en diameter på mindre än 10 µm (s k inandningsbara partiklar). Emissionerna av dessa partiklar är starkt säsongsbunden och har störst betydelse under våren. Vad gäller utsläppen från vägtrafik dominerar slitagegenererade partiklar PM10 halterna. Ökande halter ökar dödligheten i hjärt- och lungsjukdomar, främst hos äldre. Med ökande halter stiger också risken för besvär hos personer med känsliga luftvägar. Bakgrundshalten av partikelutsläpp i andra länder har stor inverkan på PM10-halterna.



Miljöförvaltningen har mätt PM10 i utomhusluft sedan 2002. Halterna varierar men ligger både under Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde (40 µg/m<sup>3</sup>) och under Miljömålets årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>). Dock ligger värdena för samtliga år över den nedre utvärderingströskeln (10 µg/m<sup>3</sup>).



MILJÖFÖRVALTNINGEN

Catharina I-dotter Dahlström  
Miljöingenjör