



Luften i Lund:  
**Rapport för 2010 med jämförande  
mätningar 1990 – 2010**

Miljöförvaltningen



## Innehållsförteckning

<b>Sammanfattning</b> .....	sid 3
<b>Metod</b> .....	sid 3
<i>DOAS</i> .....	sid 3
<i>Partikelmätare</i> .....	sid 4
<b>Miljökvalitetsnormer och utvärderingströsklar</b> ...	sid 4
<i>Miljökvalitetsnormer</i> .....	sid 4
Ny förordning.....	sid 5
<i>Utvärderingströsklar</i> .....	sid 5
<b>IMM:s lågrisknivåer och Miljömålen</b> .....	sid 8
<i>IMM:s lågrisknivåer</i> .....	sid 8
<i>Miljömål</i> .....	sid 9
<b>Resultat</b> .....	sid 10
<i>Svaveldioxid</i> .....	sid 10
<i>Kvävedioxid</i> .....	sid 12
<i>Ozon</i> .....	sid 14
<i>Bensen</i> .....	sid 16
<i>PM10</i> .....	sid 18

# Luften i Lund: Rapport för 2010 med jämförande mätningar 1990 - 2010

Dnr 2011.0101.1

## Sammanfattning

Miljöförvaltningen har under 2010 utfört kontinuerliga luftkvalitetsmätningar i taknivå (urban bakgrund) avseende svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen samt p-xylen. Mätningarna visar att inga överskridanden av miljökvalitetsnormerna har skett.

Mätningar av partiklar (PM10) i taknivå har åter startat under året. Mätplatsen är samma som tidigare (Miljöförvaltningens tak vid Botulfsplatsen) men tanken är att ny bättre mätplats ska anordnas på taket till den nya förvaltningsbyggnaden Kristallen. Här kommer man att mäta PM2,5 medan mätningarna av PM10 ska ske i gatunivå. Mätningarna ingår som en del av Lunds kommuns miljöövervakningsprogram som fastställdes av kommunstyrelsen i september 2009.

I rapporten finns även årsmedelvärden för perioden 1990 - 2010 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.

## 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



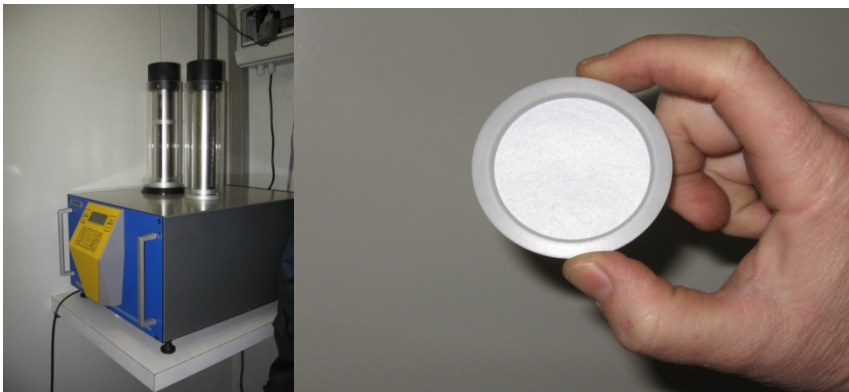
DOAS-mätning (bild från Castres i Frankrike)

DOAS-tekniken baserar sig på en vetenskaplig princip för att identifiera och mäta koncentrationer av olika gaser: **D**ifferentiell **O**ptisk **A**bsorptionsspektroskopi (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.

### **Partikelmätare**

För att mäta halter av PM10 eller PM2,5 samlar man upp partiklarna på filter som sedan analyseras på plats med hjälp av ett mätinstrument (Opsis SM200 eller annat likvärdigt instrument TEOM/FDMS).



Exempel på mätinstrument för partikelhalter, 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 och PM2,5). Normerna gäller fullt ut. Skall-normerna anger 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.

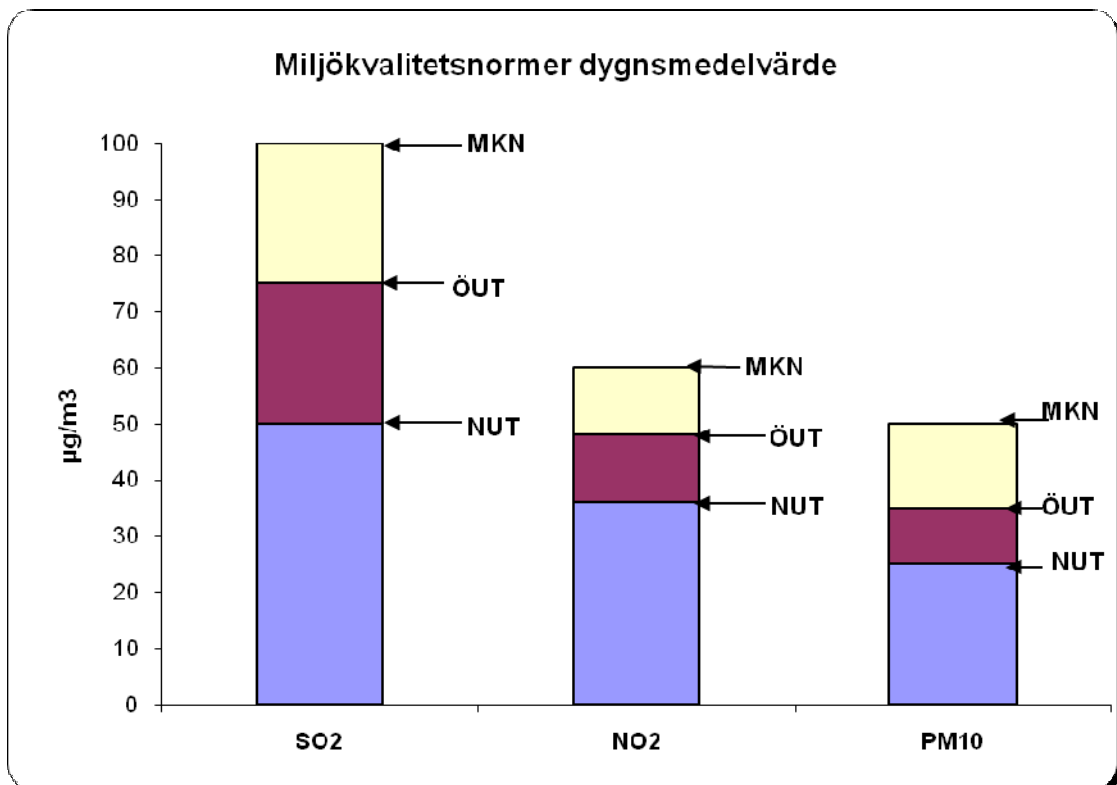
Till EU:s ramdirektiv för luftkvalitet (dir 96/62/EG) finns ett fjärde och sista dotterdirektiv (dir 2004/107/EG) om metaller och PAH. Dessa infördes i förordningen slutet av 2007 och medförde miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Dessa normer skall vara uppfyllda senast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

### Ny förordning

Luftkvalitetsförordningen (SFS 2010:477) trädde i kraft 1 juni 2010. Förordningen innehåller bland annat nya normer för partiklar PM<sub>2,5</sub> samt ändrade tröskelvärden för PM<sub>10</sub>.

### Utvärderingströsklar

Utvärderingströsklar används för att ge kommunerna en uppfattning om hur luftsituationen är i kommunen och om man riskerar att överskrida miljökvalitetsnormerna. Trösklarna fungerar som 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.



MKN = Miljökvalitetsnormen

ÖUT = Miljökvalitetsnormens övre utvärderingströskel

NUT = Miljökvalitetsnormens nedre utvärderingströskel

<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>	Skydd för ekosystem	
Vintermedelvärde nedre utvärderingströskel	8 µg/m <sup>3</sup>	Skydd för ekosystem	
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	12 µg/m <sup>3</sup>	Skydd för ekosystem	
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	8 µg/m <sup>3</sup>	Skydd för ekosystem	

<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>Miljö kvalitetsnorm</b>			
Årsmedelvärde norm	5 µg/m <sup>3</sup>	Aritmetiskt medelvärde	Normen gäller fullt ut
<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>Miljö kvalitetsnorm</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	35 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 35 ggr/år	Nytt värde!
Dygnsmedelvärde nedre utvärderingströskel	25 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 35 ggr/år	Nytt värde!
Årsmedelvärde övre utvärderingströskel	28 µg/m <sup>3</sup>		Nytt värde!
Årsmedelvärde nedre utvärderingströskel	20 µg/m <sup>3</sup>		Nytt värde!

<b>Ozon</b>			
<b>Miljö kvalitetsnorm</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 1/1 2019	6000 µg/m <sup>3</sup>	Det långsiktiga målet är att AOT40-värdet får maximalt överskridas 6 000 µg/m <sup>3</sup> timmar per år	

## IMM:s lågrisknivåer och Miljömålen

### *IMM:s lågrisknivåer*

Institutet för miljömedicin (IMM) har tagit fram så kallade lågrisknivåer för bensen. Värdet 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 µg/m <sup>3</sup>



### **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 µg/m <sup>3</sup>		Målet ska vara uppfyllt 2005
<b>Kvävedioxid</b>			
Timmedelvärde	60 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	20 µg/m <sup>3</sup>		Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>Ozon</b>			
Dygnsmedelvärde	120 µg/m <sup>3</sup>	Högsta medelvärdet under 8 timmar dagligen.	Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>PM10</b>			
Dygnsmedelvärde	35 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 37 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	20 µg/m <sup>3</sup>		Målet ska vara uppfyllt 2010
<b>PM2,5</b>			
Dygnsmedelvärde	20 µg/m <sup>3</sup>	Värdet får inte överskridas mer än 37 ggr/år	Målet ska vara uppfyllt 2010
Årsmedelvärde	12 µg/m <sup>3</sup>		Målet ska vara uppfyllt 2010

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

## Resultat

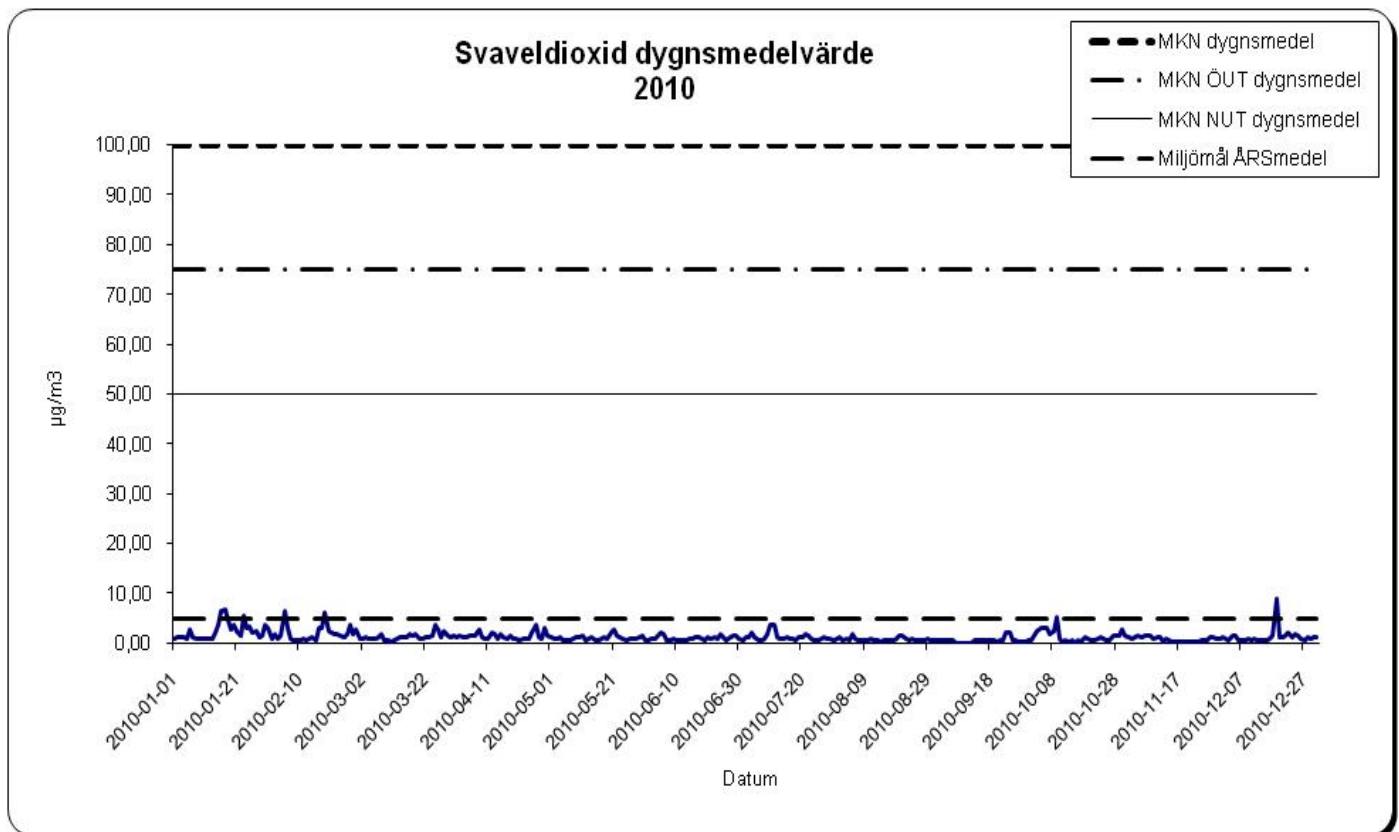
### Svaveldioxid

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

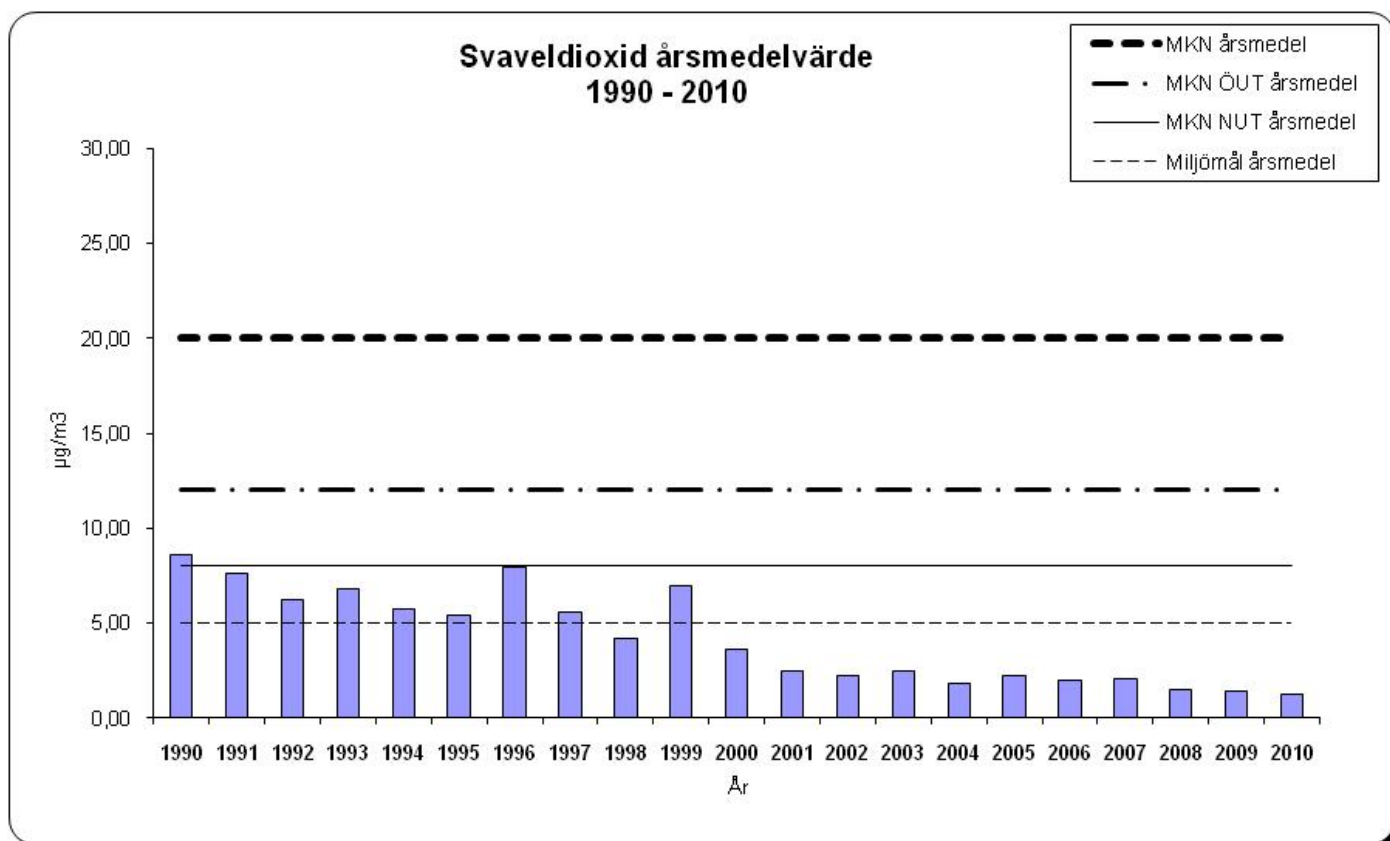
Lunds årsmedelvärde ligger på 1,25 µg/m<sup>3</sup>, det vill säga både under miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>) och miljömålets årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>).

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 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 sjunkit successivt och är numera mycket låga.

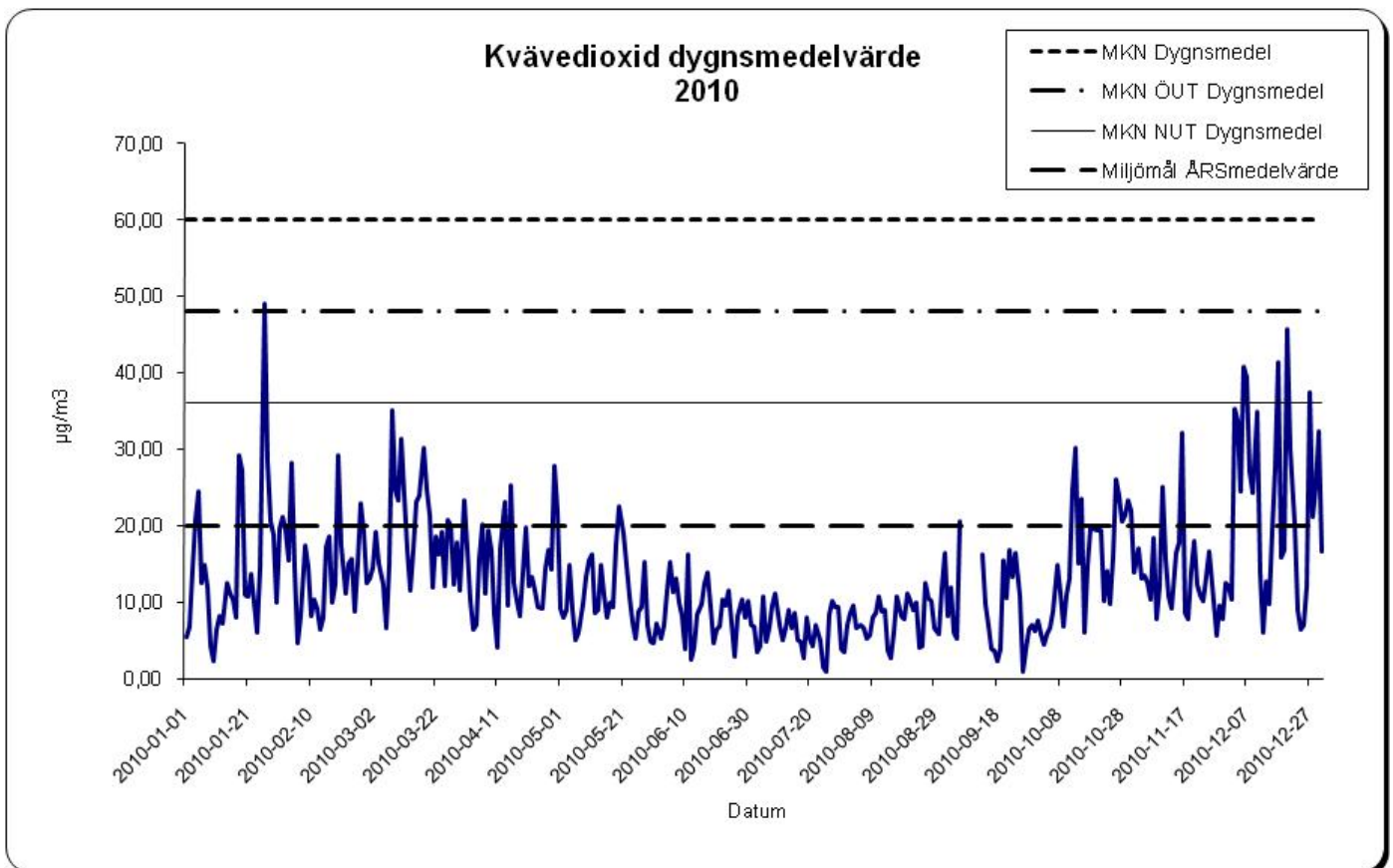


### **Kvävedioxid**

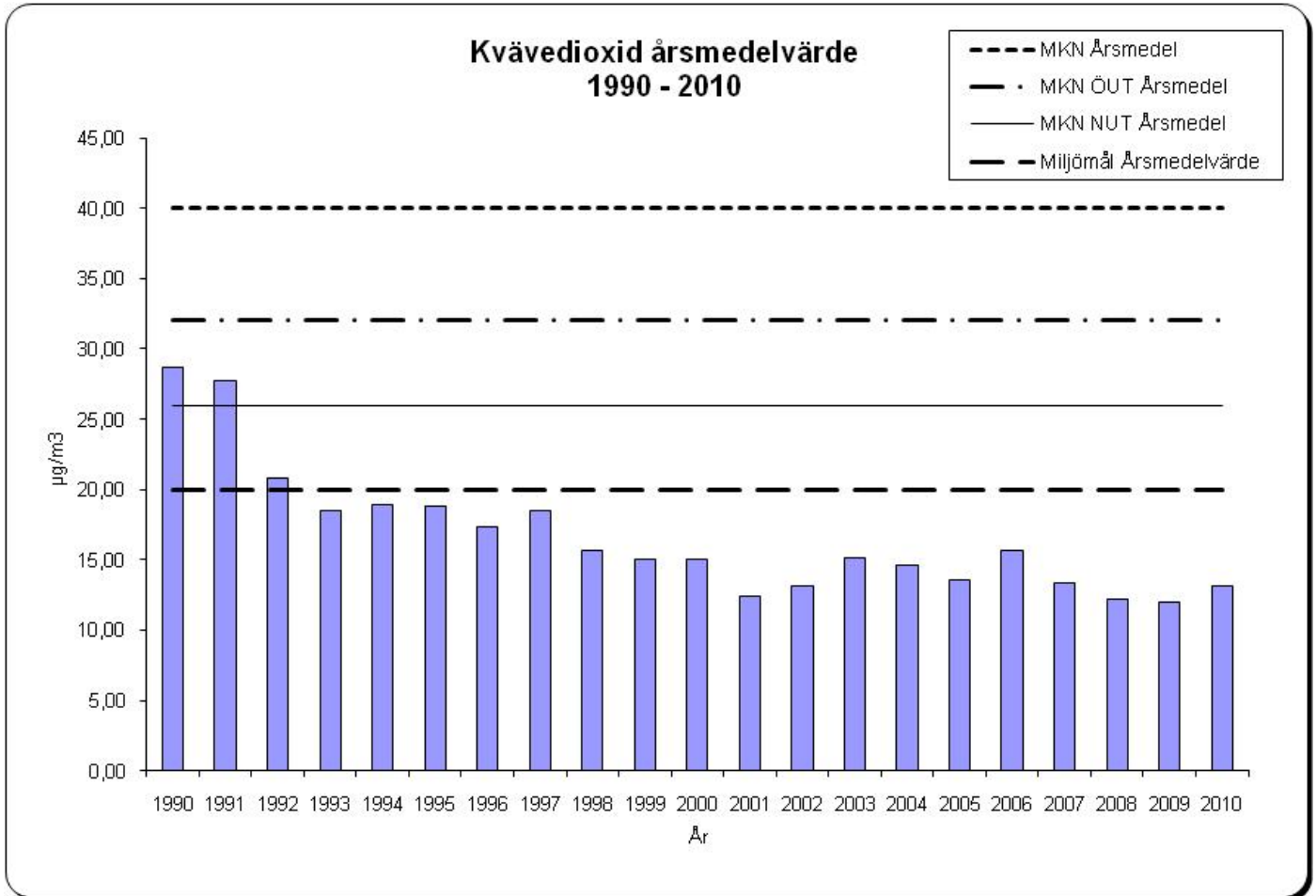
Kvävedioxidhalterna varierar under året med de högsta halterna i början och i slutet av 2010. Inga halter har överskridit miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde (60 µg/m<sup>3</sup>). Den övre utvärderingströskeln vad avser dygnsmedelvärdet för kvävedioxid (48 µg/m<sup>3</sup>) har överskridits en (1) gång under 2010. Värdet får överskridas max 7 gånger per kalenderår. Den undre utvärderingströskeln (36 µg/m<sup>3</sup>) har överskridits fem gånger. 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 13,14 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. Halterna för 2010 var dock högre än för de två föregående åren.

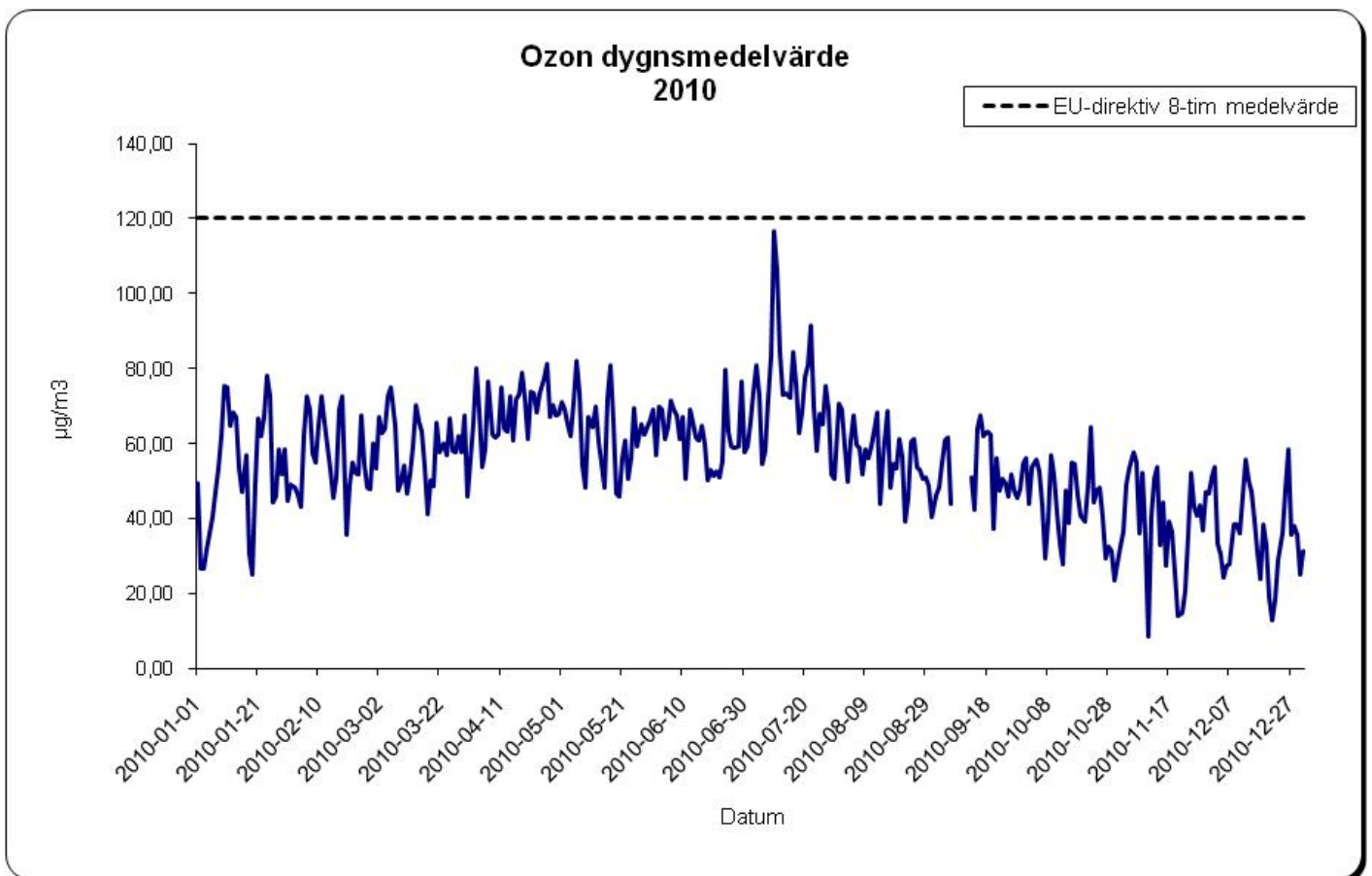


### Ozon

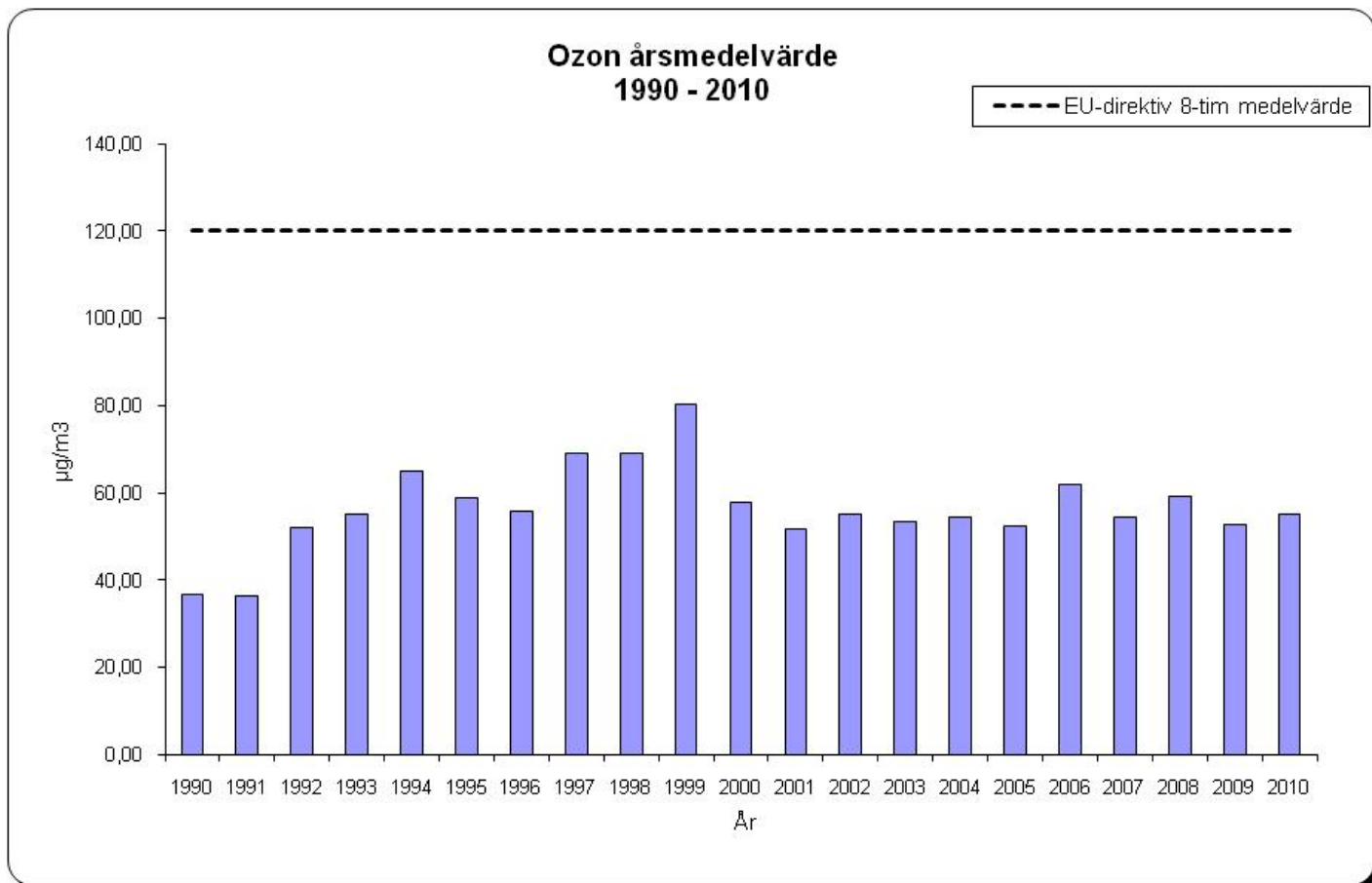
Ozonhalterna varierar under året. Den högsta halten uppmättes i juli månad. Den 10 juli kl 15 låg ozonhalten på 153 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde (denna nivå ligger under timgränsvärdena på 180 resp 240 µg/m<sup>3</sup>). Dygnsmedelvärdena i Lund ligger under EU-direktivet och Miljömålet (120 µg/m<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 larma 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.



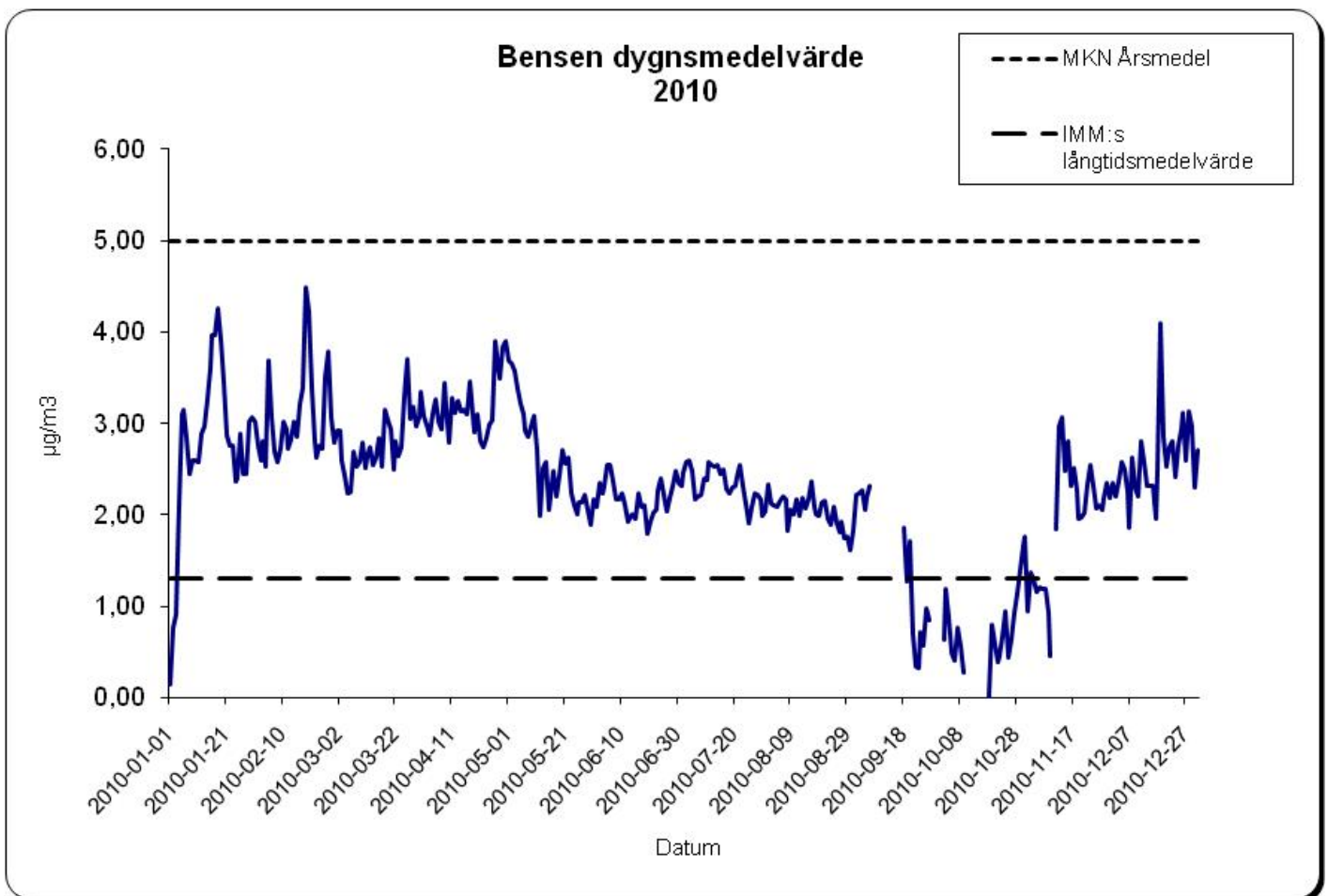
Miljöförvaltningen har mätt ozon i utomhusluft sedan 1990. Årsmedelsvärdeshalterna ligger under EU-direktivet och Miljömålet (120 µg/m<sup>3</sup>).



### **Bensen**

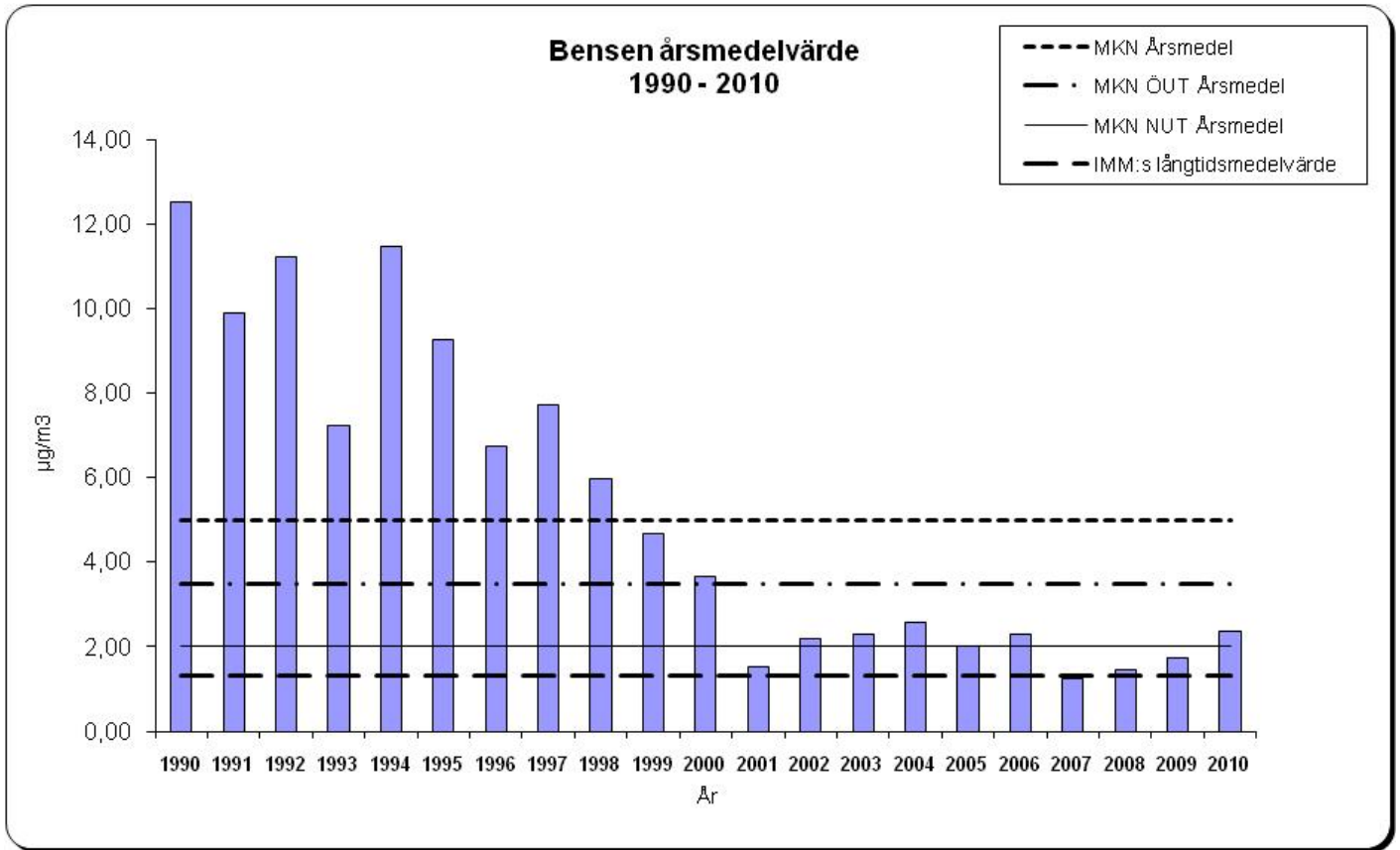
Bensenhalterna ligger under miljö kvalitetsnormens årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>) med ett årsmedelvärde på 2,37 µg/m<sup>3</sup>. För bensen finns varken normer eller trösklar avseende dygnsmedelvärden eller timmedelvärden vilket innebär att mätningarna under året jämförs med årsmedelsvärdet.

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 framtagen av Institutet för miljömedicin (IMM).





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



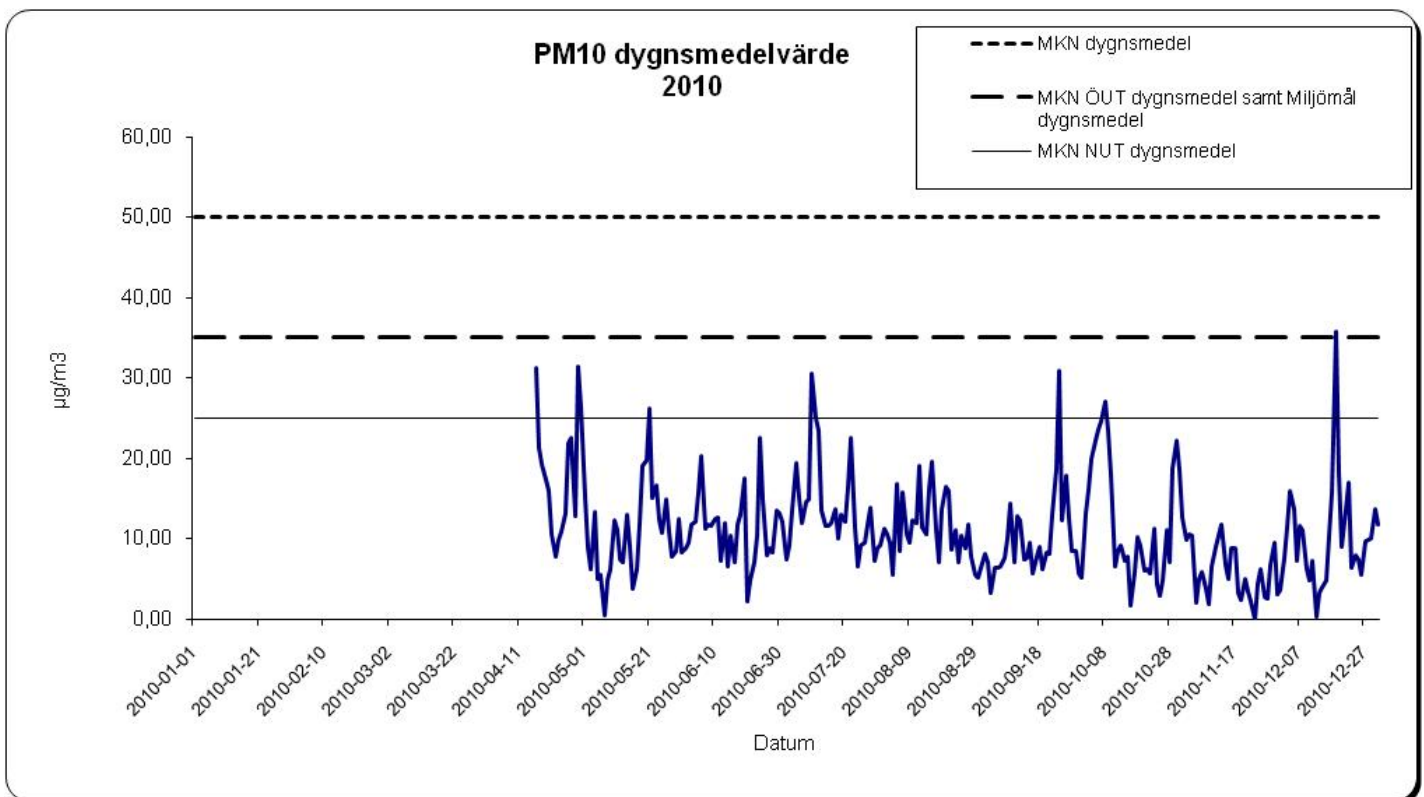
### PM10

PM10-halterna i Lund varierar kraftigt under året. Årsmedelvärdet för Lund är 11,09 µg/m<sup>3</sup> (värdet ligger under miljö kvalitetsnormens- och miljömålets årsmedelvärde 40 µg/m<sup>3</sup> resp 20µg/m<sup>3</sup>).

Vad avser dygnsmedelvärden så har halterna överskridit miljömålets dygnsmedelvärde och den övre utvärderingströskeln en (1) gång (gränsvärde 35 µg/m<sup>3</sup> – får överskridas max 35 dygn). Mätvärden saknas för januari, februari, mars samt delar av april på grund av osäkerhet kring mätplatsens placering.

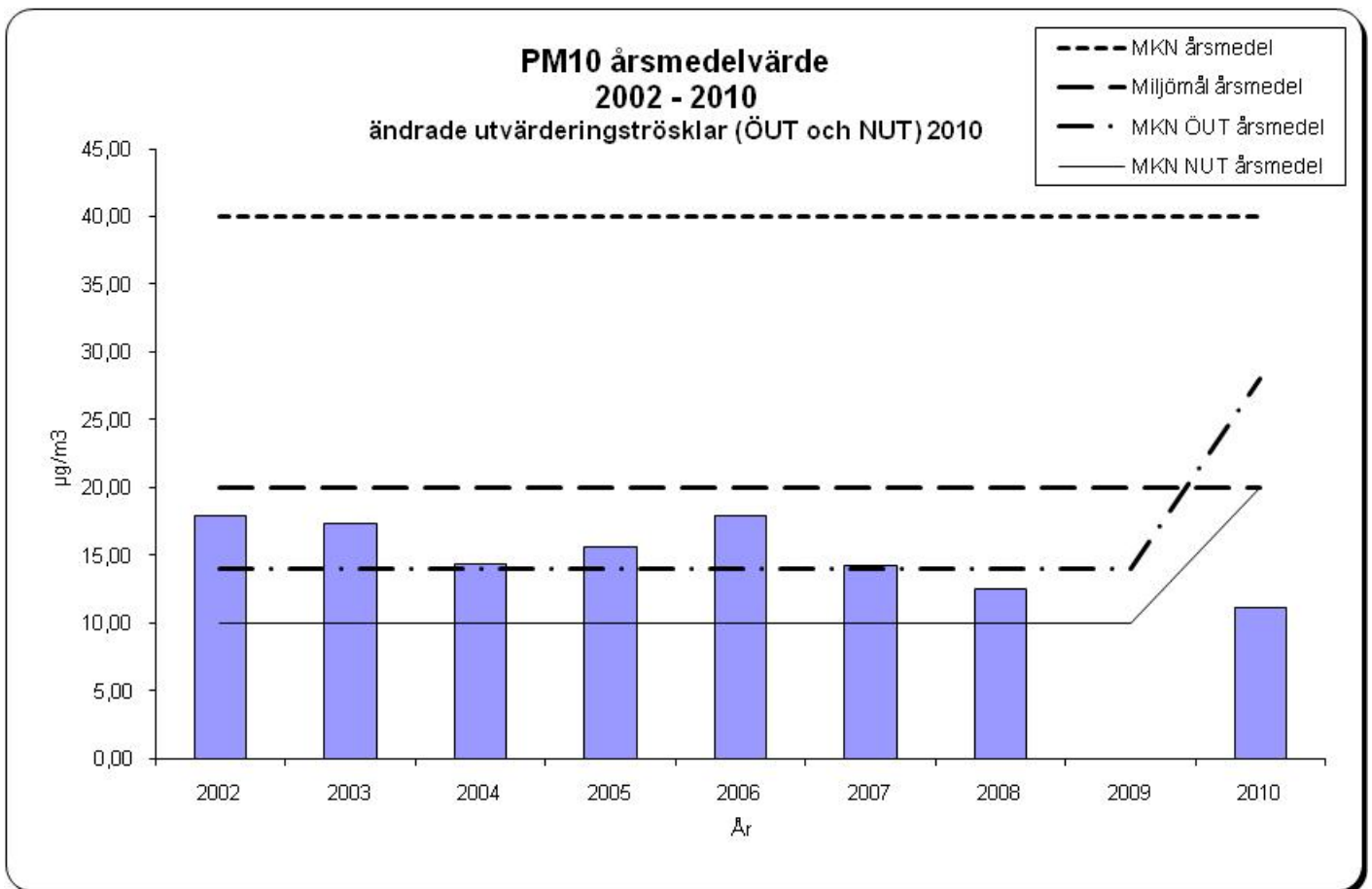
När det gäller den nedre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet (25 µg/m<sup>3</sup>), har Lund överskridit denna vid sju (7) tillfällen under året. Enligt normen får detta tröskelvärde inte överskridas mer än 35 gånger per år.

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>).

Under 2010 trädde en ny Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477) i kraft. Förordningen innehåller bland annat ändrade tröskelvärden för PM10. Den övre utvärderingströskeln avseende årsmedelvärde höjdes från 14 µg/m<sup>3</sup> till 28 µg/m<sup>3</sup> och den nedre utvärderingströskeln höjdes från 10 µg/m<sup>3</sup> till 20 µg/m<sup>3</sup>.



## MILJÖFÖRVALTNINGEN

Catharina I-dotter Dahlström  
Miljöingenjör