

## LUFTEN I LUND - RAPPORT FÖR 2006

Dnr 2006.0384.19

### Sammanfattning

Miljöförvaltningen har under 2006 utfört kontinuerliga luftkvalitetsmätningar i taknivå avseende svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen, p-xylen samt PM10. Mätningarna visar att inga överskridanden av Miljökvalitetsnormerna eller Miljömålen har skett. Däremot har PM10-halterna överskridit den övre utvärderingströskeln avseende dygnsmedelvärdet.

### Metod

Miljöförvaltningen utför kontinuerliga luftkvalitetsmätningar avseende svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen, p-xylen samt PM10. Mätningar av svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, bensen, toluen, p-xylen sker med hjälp av DOAS-utrustning som är placerad 20 m ovan mark, emittorn på Grand Hotel och receptorn på Spyken (mätsträcka 800 m).



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.

Halterna i taknivå är ca 5 - 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  lägre än i gatunivå.

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.

2007-02-23

## Miljökvalitetsnormer och Miljömål

### Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer 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 miljökvalitetsnormer för utomhusluft skyldiga att mäta eller på annat lämpligt sätt bedöma om miljökvalitetsnormer överskrids inom kommunen.

Miljökvalitetsnormerna för utomhusluft gäller i hela landet. Med utomhusluft avses utomhusluften med undantag för arbetsplatser samt väg- och tunnelbanetunnlar.

Tabell miljökvalitetsnormer

Ämne	Halt	Medel- värdes- tid	Anmärkning	Ska vara uppfyllt senast
<b>Svaveldioxid</b>	200 µg/m <sup>3</sup>	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 tim/år	Normen gäller fullt ut
	100 µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn/år	Normen gäller fullt ut
	20 µg/m <sup>3</sup>	Vinter- halvår	Aritmetiskt medelvärde för skydd av ekosystem utanför orter	Normen gäller fullt ut
	20 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärdet för skydd av ekosystem utanför orter	Normen gäller fullt ut
<b>Kvävedioxid</b>	90 µg/m <sup>3</sup>	1 timme	Värdet får inte överskridas mer än 175 tim/år	Normen gäller fullt ut
	60 µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	Värdet får inte överskridas mer än 7 dygn/år	Normen gäller fullt ut
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärde	Normen gäller fullt ut
	30 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärdet för skydd av ekosystem utanför orter	Normen gäller fullt ut
<b>Bly</b>	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärde	Normen gäller fullt ut
<b>Kolmonoxid</b>	10 mg/m <sup>3</sup>	1 år	Avser maxvärde av ett glidande 8-timmarsvärde under kalenderåret	Normen gäller fullt ut
<b>Bensen</b>	5 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Aritmetiskt medelvärde	2010-01-01
<b>PM10</b>	50 µg/m <sup>3</sup>	1 dygn	Medelvärde som inte får överskridas mer än 35 ggr/år	Normen gäller fullt ut
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 år	Medelvärde	Normen gäller fullt ut 1

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.

Den andra typen av normer är bör-normer och skall eftersträvas. Idag finns bör-normer för marknära ozon. Orsaken till att miljökvalitetsnormer 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.

Skall-normerna skall ange den miljökvalitet som bedömts vara godtagbar för att skydda människors hälsa. När det gäller skydd av miljön är kraven i en miljökvalitetsnorm lägre än för skydd av människors hälsa. Dessa båda normer anger således inte vad en god miljökvalitet innebär utan vad som bedömts vara godtagbart.

Ett förslag till reviderat luftdirektiv presenterades hösten 2005 inom ramen för EU:s nya tematiska strategi för luft. I det nya direktivet ingår ett förslag till reglering av fina partiklar (PM<sub>2,5</sub>). Dessa bestämmelser kommer att införas i svensk lagstiftning i någon form av miljökvalitetsnorm, tidigast år 2007. Införandet av miljökvalitetsnormer för benso(a)pyren, arsenik, kadmium och nickel, kommer att ske år 2006/07.

### **Utvärderingströsklar**

Utvärderingströsklar används för att ge kommunerna en uppfattning om hur luftsituationen ser ut i kommunen, om man t ex kommer att överskrida miljökvalitetsnormerna. Trösklarna är med andra ord varningsnivåer till normerna. De bestämmer också hur kvalitetskontrollen i kommunen får göras. För varje luftgas 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.

Tabell utvärderingströsklar

Ämne/Tröskel	Skydd för människors hälsa	Anmärkning	Skydd för ekosystem
<b>Svaveldioxid</b>			
övre utvärderingströskel	150 µg/m <sup>3</sup> /timme	värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	12 µg/m <sup>3</sup> vintermedelvärde 12 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde
nedre utvärderingströskeln	100 µg/m <sup>3</sup> /timme	värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	8 µg/m <sup>3</sup> vintermedelvärde 8 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde
övre utvärderingströskeln	75 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 3 ggr/år	
nedre utvärderingströskeln	50 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 3 ggr/år	
<b>Kvävedioxid</b>			
övre utvärderingströskel	72 µg/m <sup>3</sup> /timme	värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	

nedre utvärderingströskeln	54 µg/m <sup>3</sup> /timme	värdet får inte överskridas mer än 175 ggr/år	
övre utvärderingströskeln	48 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
nedre utvärderingströskeln	36 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
övre utvärderingströskeln	32 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
nedre utvärderingströskeln	26 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
<b>Bly</b>			
övre utvärderingströskel	0,35 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
nedre utvärderingströskeln	0,25 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
<b>Kolmonoxid</b>			
övre utvärderingströskel	7 mg/m <sup>3</sup> /dygn	högsta åttatimmars-genomsnitt	
nedre utvärderingströskeln	5 mg/m <sup>3</sup> /dygn	högsta åttatimmars-genomsnitt	
<b>Bensen</b>			
övre utvärderingströskel	3,5 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
nedre utvärderingströskeln	2 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
<b>PM10</b>			
övre utvärderingströskel	30 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
nedre utvärderingströskeln	20 µg/m <sup>3</sup> /dygn	värdet får inte överskridas mer än 7 ggr/år	
övre utvärderingströskeln	14 µg/m <sup>3</sup> årsmedelvärde		
nedre utvärderingströskeln	10 µg/m <sup>3</sup> / årsmedelvärde		

**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.

Tabell IMM

Ämne	Halt
Bensen	1,3 µg/m <sup>3</sup>
Toluen	37 µg/m <sup>3</sup>
Xylen	43 µg/m <sup>3</sup>

2007-02-23

**EU-direktiv**

EU har fastställt tröskelvärden för marknära ozon vilka Sverige har förbundigt sig att följa.

Tabell EU-direktiv

Ämne	Halt	Medelvärdetid	Anmärkning	Ska vara uppfyllt senast
Ozon	240 µg/m <sup>3</sup>	1 timme	Om värdet överskrids ska allmänheten varnas (Naturvårdsverket)	
	180 µg/m <sup>3</sup>	1 timme	Om värdet överskrids ska allmänheten informeras (Naturvårdsverket)	
	120 µg/m <sup>3</sup>	Högsta medelvärdet under 8 timmar dagligen	Skydd av hälsa. Värdet får inte överskridas mer än 25 dagar/kalenderår i medeltal under 3 år	2010 – Det långsiktiga målet är att värdet inte får överskridas något år
	18 mg/m <sup>3</sup>	Timvärde under maj t o m juli	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	2020 – Det långsiktiga målet är att AOT40-värdet får maximalt överskridas 6 000 µg/m <sup>3</sup> timmar per år

**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:

- **Svaveldioxid (2005)**  
Halten 5 µg/m<sup>3</sup> för svaveldioxid som årsmedelvärde skall vara uppnådd i samtliga kommuner år 2005.
- **Kvävedioxid (2010)**  
Halterna 60 µg/m<sup>3</sup> som timmedelvärde och 20 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för kvävedioxid skall i huvudsak underskridas år 2010. Timmedelvärdet får överskridas högst 175 timmar per år.
- **Marknära ozon (2010)**  
Halten marknära ozon skall inte överskrida 120 µg/m<sup>3</sup> som åtta timmars medelvärde år 2010.

2007-02-23

- **Flyktiga organiska ämnen (2010)**  
År 2010 skall utsläppen av flyktiga organiska ämnen (VOC) i Sverige, exklusive metan, ha minskat till 241 000 ton.
- **Partiklar (2010)**  
Halterna 35 µg/m<sup>3</sup> som dygnsmedelvärde och 20 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för partiklar (PM10) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år. Halterna 20 µg/m<sup>3</sup> som dygnsmedelvärde och 12 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för partiklar (PM2,5) skall underskridas år 2010. Dygnsmedelvärdet får överskridas högst 37 dygn per år.
- **Benso(a)pyren (2015)**  
Halten 0,3 ng/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde för benso(a)pyren skall i huvudsak underskridas år 2015.

Miljömålen är överlag hårdare än miljökvalitetsnormerna.

## Meteorologiska data

Året inleddes med kallt väder och minusgrader då nordliga och östliga vindar dominerade. Kallast var det i slutet av januari och i mitten av mars. I slutet av mars vände temperaturen åter uppåt med flera plusgrader då vinden vände och syd- och sydvästliga vindar dominerade. April inleddes med syd, sydvästliga vindar som i början av maj slog om till östliga vindar med snabbt stigande temperaturer. I mitten av maj rådde åter igen sydvästliga vindar som gav fallande temperaturer. Juni månad inleddes med mycket växlande vindar och för årstiden låga temperaturer. I mitten av juni stabiliserades vädret med sydliga vindar och höga temperaturer. I juli växlade vindarna från östliga till västliga och temperaturerna var fortfarande höga. Augusti började med varmt väder och med mest östliga vindar men vädret slog sedan om med stora nederbördsmängder och fallande temperaturer. Vädret stabiliserades i september med åter relativt varmt väder och östliga vindar. I oktober rådde fortfarande varmt väder med mest sydliga vindar. I början av november slog vinden om till norr och temperaturen föll ned mot nollstrecket men redan efter ett par dagar fick vi åter sydöstliga vindar och stigande temperaturer. Året avslutades med vindar från sydväst som förde med sig mycket mild luft. Se bilaga 1 och 2.

## Resultat

### Svaveldioxid

De uppmätta halterna av svaveldioxid varierar under året och är som högst under januari och mars månad. Dessa månader var de kallaste under året vilket medförde ökad eldning för uppvärmning. Inga överskridanden har skett vare sig av Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>) eller av Miljömålets årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>). Lunds årsmedelvärde ligger på 2,02 µg/m<sup>3</sup> och detta innebär att vi ligger under den nedre utvärderingströskeln vad avser

koncentrationen av SO<sub>2</sub> i luften.

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. Se bilaga 3.

### **Kvävedioxid**

Kvävedioxidhalterna varierar kraftigt under 2006 med de högsta halterna i början och i slutet av året. Inga halter har överskridit Miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde (60 µg/m<sup>3</sup>). Däremot ligger vi över den nedre utvärderingströskeln vad avser dygnsmedelvärdet för NO<sub>2</sub> (36 µg/m<sup>3</sup>). Värdet får dock överskridas max 175 gånger per kalender år. I Lund överskreds utvärderingströskeln vid 6 olika tillfällen.

Inga överskridanden har heller skett vare sig av Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde (40 µg/m<sup>3</sup>) eller av Miljömålets årsmedelvärde (20 µg/m<sup>3</sup>). Lunds årsmedelvärde ligger på 15,86 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. Se bilaga 4.

### **Ozon**

I början av maj rådde mycket varmt och fint väder som gav hög solinstrålning kombinerat med östliga vindar som förde in mycket smutsig luft. Detta medförde att halterna av samtliga uppmätta luftgaser och ozon steg onormalt mycket. Halterna sjönk sedan ned till en mer normal nivå när episoden var över i mitten av maj. I samband med det mycket varma vädret i juli steg ozonhalterna igen. När vädret slog om i augusti sjönk åter ozonhalterna. Det är främst på senvåren och sommaren som vi har högre ozonhalter. Normalt ligger halterna i Lund under EU-direktivet och Miljömålet (120 µg/m<sup>3</sup>).

2007-02-23

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. Se bilaga 5.

### **Bensen**

Bensenhalterna är låga och ligger under Miljökvalitetsnormens årsmedelvärde (5 µg/m<sup>3</sup>). Årsmedelvärdet för Lund är 2,2 µg/m<sup>3</sup>. Halterna ligger dock över den nedre utvärderingströskeln avseende årsmedelvärdet (2 µg/m<sup>3</sup>) samt IMM:s långtidsmedelvärde för livstidsexponering (1,3 µg/m<sup>3</sup>).

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 miljökvalitetsnorm även en lågrisknivå framtagen av Institutet för miljömedicin (IMM). Se bilaga 6.

### **PM10**

PM10-halterna varierar under året. Överskridanden av Miljökvalitetsnormens dygnsmedelvärde (50 µg/m<sup>3</sup>) har skett under året totalt 8 gånger. Enligt normen får inte dygnsmedelvärdet överskridas mer än 35 gånger per år. Årsmedelvärdet för Lund ligger på 17,62 µg/m<sup>3</sup>.

När det gäller den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärdet (30 µg/m<sup>3</sup>), har Lund överskridit denna mer än 7 gånger per år som tröskelregeln medger.

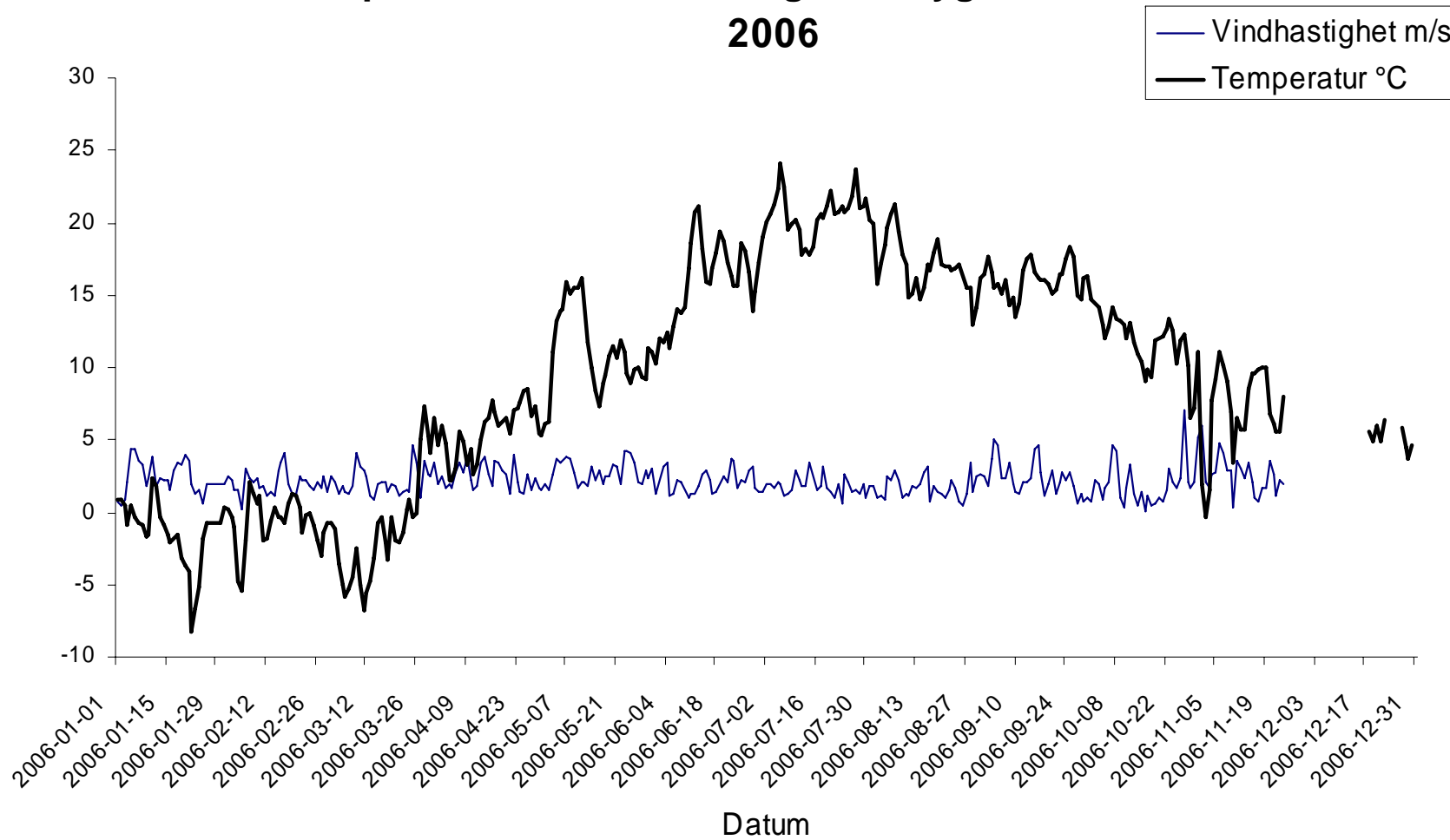
Med PM10 avses partiklar med diameter mindre än 10 µm (s k inandningsbara partiklar). Emissionerna av dessa partiklar är starkt säsongsbunden och har störst betydelse under våren. Vad gäller utsläppen från vägtrafik dominerar slitagegenererade partiklar PM10 halterna. Ökande halter ökar dödligheten i 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. Se bilaga 7.

## MILJÖFÖRVALTNINGEN

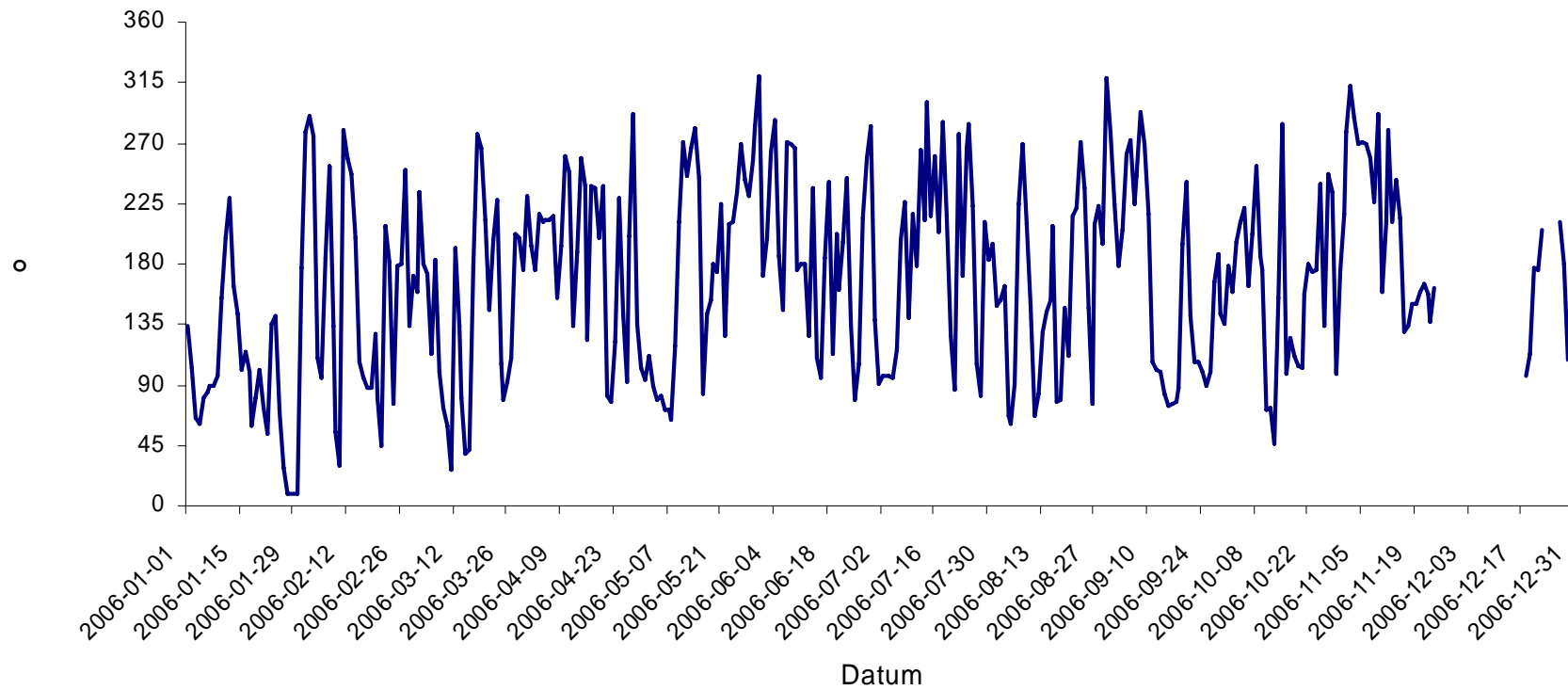
Catharina I-dotter Dahlström  
Miljöinspektör



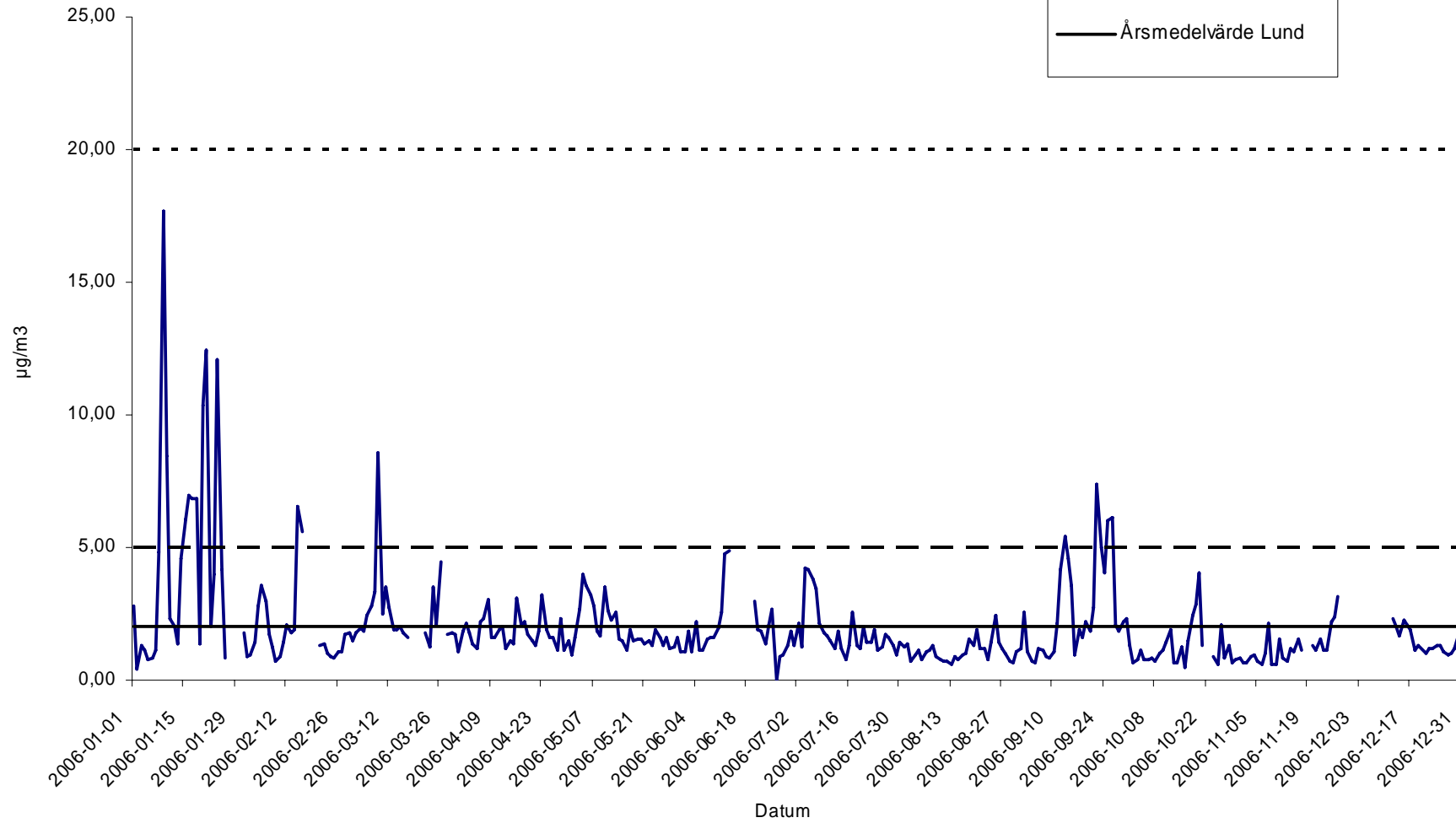
### Temperatur och vindhastighet - dygnsmedelvärde 2006



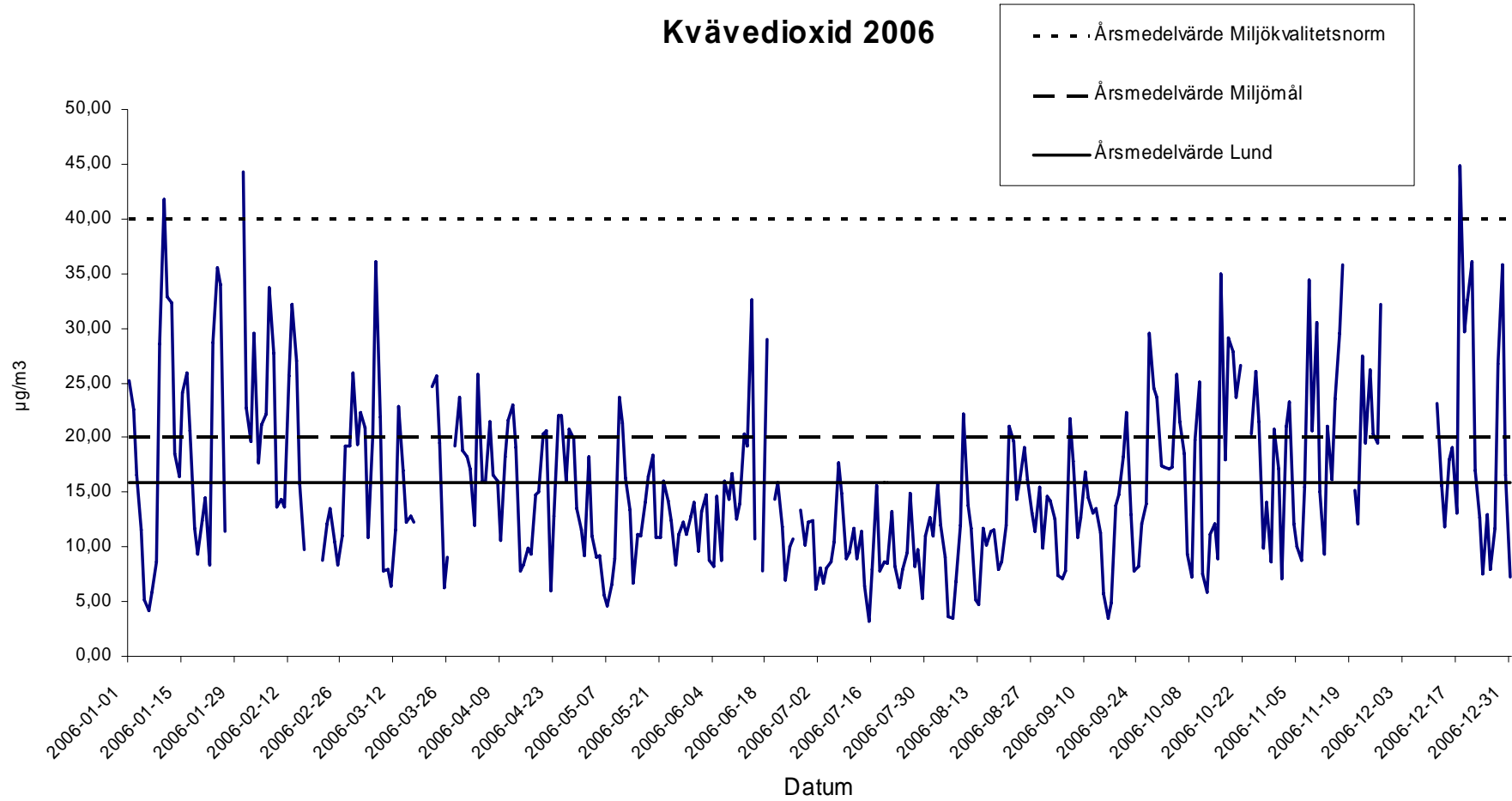
### Vindriktning ° - dygnsmedelvärde 2006



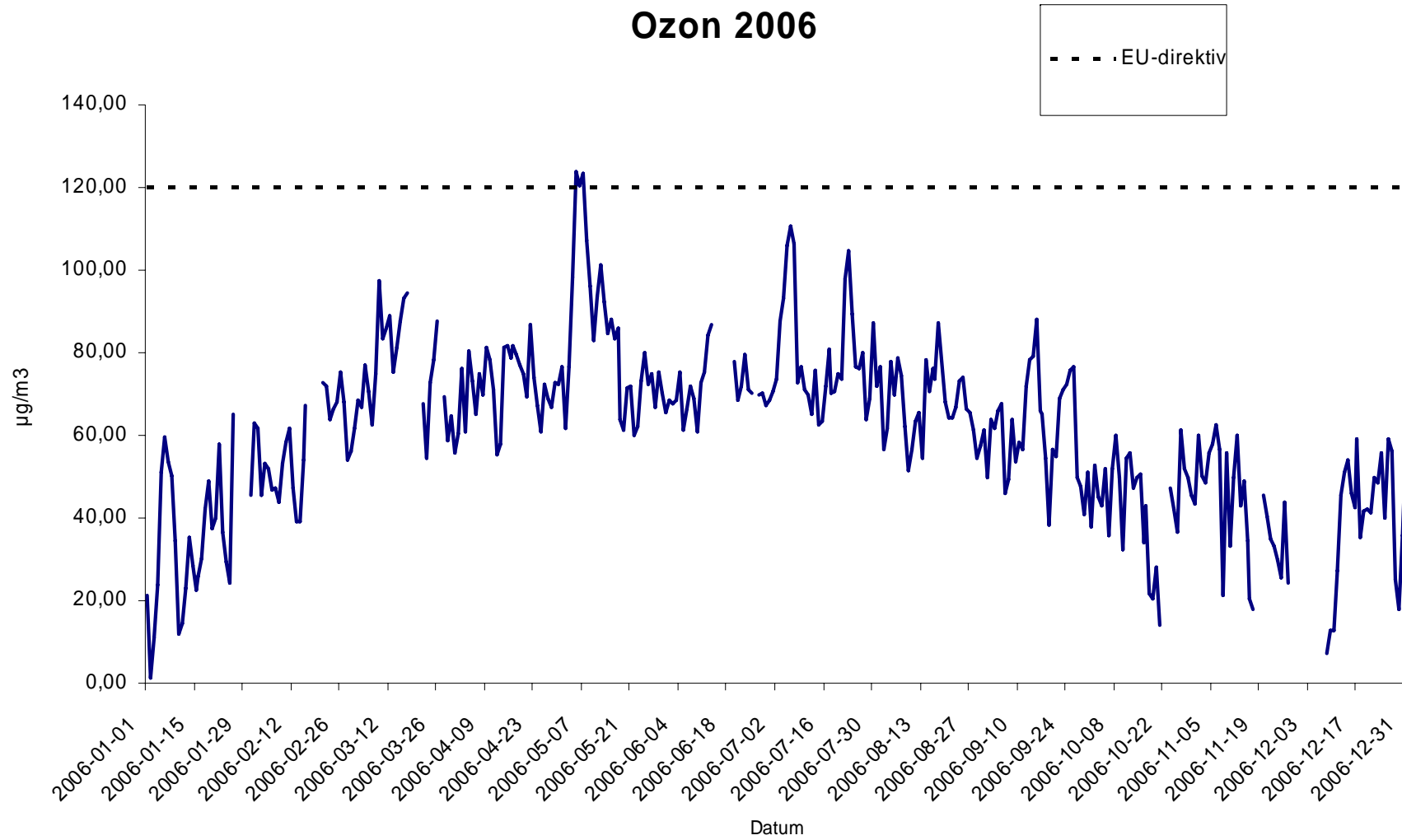
### Svaveldioxid 2006

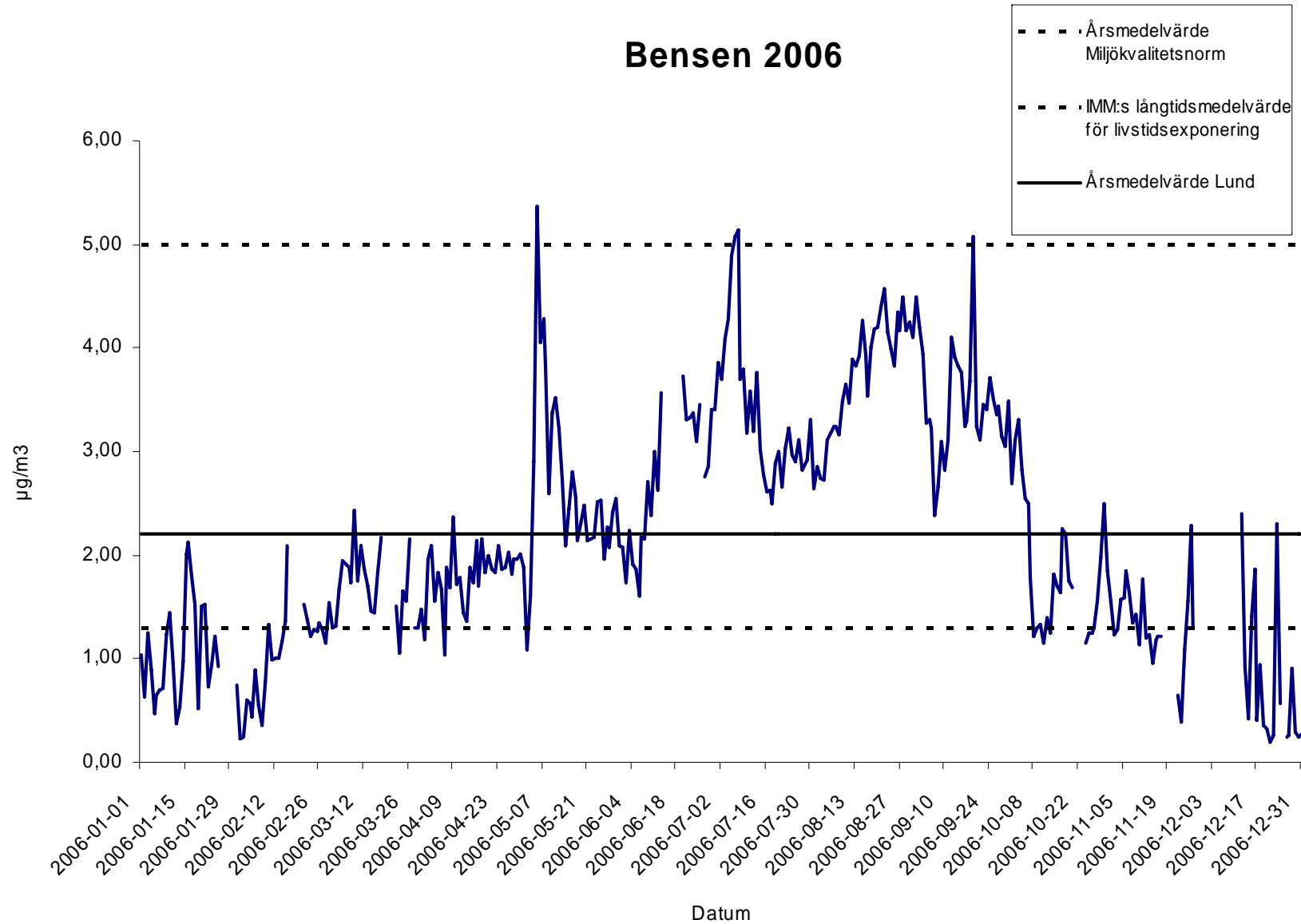


**Kvävedioxid 2006**



### Ozon 2006





### PM10 2006

