

# Mätningar av luftföroreningar i Västra Götaland 2008

U-2600



*Foto: David Svenson*

Göteborg 2009-04-23  
IVL Svenska Miljöinstitutet AB  
Karin Persson  
Luft i Väst  
David Svenson

## Sammanfattning

Luftmätningarna under år 2008 i Luftvårdsförbundet i Västra Sveriges, Luft i Västs, regi bestod i mätningar av partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>) i gaturum och urban bakgrund på dygns- (*Borås, Trollhättan, Uddevalla*) och månadsbas (*Mariestad, Vänersborg, Tidaholm*). En kartläggning av svaveldioxidhalter utfördes i sju kommuners urbana bakgrund (*Bengtstors, Falköping, Mark, Munkedal, Lysekil, Tanumsbede och Uddevalla*). Dessutom utfördes mätningar av NO<sub>x</sub> (NO och NO<sub>2</sub>) i *Borås* och *Vänersborg* under oktober, november och december. Mätningarna utfördes i gaturum, urban bakgrund och på landsbygden. Syftet med mätningarna var att få en bild av förhållandet mellan halten NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>.

Helårsmätningarna av PM<sub>10</sub> i Borås visade att halterna ej överskred miljö kvalitetsnormen (MKN) för års- eller dygnsmedelvärde, och inte heller den övre utvärderingströskeln (ÖUT) för årsmedelvärde, men däremot som dygnsmedelvärde. Periodmedelvärdena (februari-juni) för Trollhättan (urban bakgrund och gaturum) samt Uddevalla (urban bakgrund) låg långt under MKN, men tangerade eller överskred ÖUT som årsmedelvärde. Helårsmätningarna i Mariestad och Borås indikerar dock att årsmedelvärdet är cirka 20% lägre än periodmedelvärdet och sannolikt underskred därmed de aktuella kommunerna även ÖUT som årsmedelvärde.

I det nya luftdirektivet (2008/50/EC) har man valt att höja den övre utvärderingströskeln för årsmedelvärde till 28 µg/m<sup>3</sup>, vilket samtliga kommuner här sannolikt klarar. Även den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde har höjts till 35 µg/m<sup>3</sup> och som 90-percentil (får överskridas 35 dygn per kalenderår). I Borås överskred man, under 2008, den övre utvärderingströskeln under 11 dygn, vilket är fler än nu tillåtna 7 dygn, men färre än de 35 som föreslagits som övre utvärderingströskeln för dygn.

De indikativa mätningarna av månadsmedelvärden av PM<sub>2.5</sub> i Mariestad uppvisade ett årsmedelvärde på 6 µg/m<sup>3</sup> och i Vänersborg ett halvårsmedelvärde (februari-juli) på 8 µg/m<sup>3</sup> i urban bakgrund, vilket ligger betydligt under EU-direktivet, 25 µg/m<sup>3</sup> samt dess övre- och nedre utvärderingströsklar, 17 µg/m<sup>3</sup> respektive 12 µg/m<sup>3</sup>.

För SO<sub>2</sub> finns en miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärden som är 20 µg/m<sup>3</sup>, med en övre - och en nedre utvärderingströskel på 12 respektive 8 µg/m<sup>3</sup>. Den utförda kartläggningen i länet under 2008 visade på halter av SO<sub>2</sub> mellan 0.4 och 1.6 µg/m<sup>3</sup> i kommunerna, d.v.s. klart under MKN - nivåerna och även under det nationella miljömålet, 5 µg/m<sup>3</sup>.

Mätningarna av NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>, NO) i Borås och Vänersborg visade att halterna av NO<sub>2</sub> låg på samma nivåer som vid tidigare mätningar och att kvoten mellan gaturum och urban bakgrund var 1.5 i båda tätorterna. Andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> varierar mellan cirka 0.3 (i gaturum) och 0.6 (på landsbygd) i Borås och mellan 0.4 (i gaturum) och cirka 0.5 (i urban bakgrund och på landsbygd) i Vänersborg. Detta är inte oväntat eftersom oxidationen av NO till NO<sub>2</sub> med omgivningsluftens ozon inte är omedelbar och därmed ökar andelen NO<sub>2</sub> på större avstånd från utsläppskällan samt i miljöer där ozonhalten är hög (landsbygd).

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING.....	
<b>1 BAKGRUND OCH SYFTE .....</b>	<b>1</b>
<b>2 MÄTNINGARNAS UTFÖRANDE.....</b>	<b>1</b>
<b>3 METEOROLOGI.....</b>	<b>2</b>
3.1 Allmän översikt år 2008 .....	2
3.2 Meteorologiska mätningar i Västra Götaland .....	3
<b>4 RESULTAT .....</b>	<b>3</b>
4.1 Datatillgänglighet.....	3
4.2 Halter av partiklar (PM <sub>10</sub> och PM <sub>2,5</sub> ) .....	4
4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM <sub>10</sub> i urban bakgrund.....	4
4.2.2 Jämförelse mellan halter av PM <sub>10</sub> i urban bakgrund och gaturum .....	6
4.2.3 Månadsmedelvärden i urban bakgrund .....	7
4.3 Halter av svaveldioxid (SO <sub>2</sub> ).....	7
4.4 Halter av kväveoxider (NO <sub>x</sub> och NO <sub>2</sub> ) .....	8
4.5 Halter av bensen och ozon i Borås.....	9
<b>5 UPPMÄTTA HALTER JÄMFÖRT MED MILJÖKVALITETSNORMER OCH MILJÖMÅL.....</b>	<b>10</b>
5.1 Partiklar.....	10
5.2 Svaveldioxid.....	11
<b>6 ANALYS AV FORTSATT ÖVERVAKNINGSBEHOV I ENLIGHET MED FRAMTAGEN MÄTSTRATEGI.....</b>	<b>12</b>
<b>7 REFERENSER .....</b>	<b>16</b>
BILAGA 1 MÄTPLATSBESKRIVNING	
BILAGA 2 METEOROLOGI	
BILAGA 3 UPPMÄTTA HALTER AV PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>2</sub> och NO <sub>x</sub>	

## 1 Bakgrund och syfte

IVL utförde under 2001 en kartläggning av luftmätningar samt presenterade ett förslag på program för luftkvalitetsövervakning i Västra Götaland på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götaland (Sjöberg och Lövblad, 2001).

Sedan denna kartläggning har Luftvårdsförbundet för Västra Sverige, Luft i Väst, gett IVL Svenska Miljöinstitutet i uppdrag att utföra mätningar i sina nu 40 medlemskommuner under vinterhalvåren 2002/03, 2003/04, 2005/06 och 2006/07 samt kalenderår 2008 för att kartlägga luftkvaliteten i förhållande till miljökvalitetsnormer för utomhusluft (MKN) (SFS 2001:527). Man vill genom dessa samordnade mätningar bl.a. kunna kartlägga luftkvalitetssituationen och fastställa om det föreligger fortsatta mätbehov i enlighet med de mätkrav som föreskrivs i förordningen om miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2007:7). Övergripande spridningsberäkningar av kvävedioxid och partiklar med Alarm-modellen har gjorts för vinterhalvåren 2004/05 samt 2006/07. En sammanfattning av och slutsatser från tidigare års mätningar och beräkningar återfinns i kapitel 5.

Mätningar av  $PM_{10}$  har under kalenderår 2008 utförts som dygnsmedelvärden i urban bakgrund i Borås.  $PM_{10}$  mättes också i Trollhättan på 2 stationer (urban bakgrund och gaturum) under 9 månader samt under 6 månader i urban bakgrund i Uddevalla (februari-juli). Månadsmedelvärden av  $PM_{2,5}$  och/eller  $PM_{10}$  mättes i ytterligare 3 kommuner, Tidaholm, Mariestad och Vänersborg. Vidare mättes svaveldioxid ( $SO_2$ ) som månadsmedelvärde i 7 tätorter under 9 månader (mars-november) samt  $NO_x$  ( $NO$  och  $NO_2$ ) i Borås och Vänersborg i gaturum, urban bakgrund och regional bakgrund under 6 stycken 2-veckors perioder. Borås har även mätt kvävedioxid ( $NO_2$ ),  $SO_2$ , ozon ( $O_3$ ) och bensen med DOAS-instrument ovan tak samt  $PM_{10}$  med ett betastråleinstrument i ett gaturum.

Resultat från ovanstående mätningar under 2008 presenteras i denna rapport tillsammans med Borås egna mätningar.

## 2 Mätningarnas utförande

Mätningar av partiklar ( $PM_{10}$  och  $PM_{2,5}$ ) och svaveldioxid ( $SO_2$ ) i luft har utförts i Västra Götalands län under 2008, se Tabell 1 och Bilaga 1.

För mätningarna av  $PM_{10}$  och  $PM_{2,5}$  som dygns- och månadsmedelvärde användes IVLs aktiva partikelprovtagare, för kartläggning av svaveldioxidhalter användes diffusionsprovtagare under 9 månader (mars-november) i 7 medlemskommuner.

Månadsprovtagningen av partiklar skedde intermittent, d.v.s. provtagning skedde 2 minuter/timme under en månads tid.

Provtagningsutrustningen för  $PM_{10}$  och  $PM_{2,5}$  har installerats av IVL, medan uppsättning av diffusionsprovtagare av  $SO_2$  har ombesörjts av personal vid de lokala miljökontoren. De veckovisa respektive månadsvisa provbytena av partikelfilter och de månadsvisa bytena av  $SO_2$ -filter har också miljökontoren i respektive kommun skött. Exponerade prover har skickats in till IVLs laboratorium för analys. Mät- och analysmetoderna för dygnsvisa  $PM_{10}$  och  $SO_2$  är ackrediterade av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.

Dygnsmätningar av partiklar (PM<sub>10</sub>) har skett i urban bakgrund i Borås under kalenderår, i urban bakgrund i Uddevalla under perioden januari – juni och i urban bakgrund samt gaturum under 9 månader i Trollhättan (januari-juni samt augusti, oktober och december), se mätplatsbeskrivning i Bilaga 1 och start-och stoppdatum i Bilaga 3. Månadsprovtagningen av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> har skett i urban bakgrund i Mariestad under 11 månader (februari – december), i Vänersborg under 6 månader (februari-juli) samt PM<sub>10</sub> i Tidaholm under 6 månader (januari-juni).

Mätningarna av SO<sub>2</sub> med diffusionsprovtagare har skett i totalt 7 tätorters urbana bakgrund (Bengtstors, Falköping, Mark, Munkedal, Lysekil, Tanumshede och Uddevalla). Borås kommun mäter i egen regi NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> och bensen ovan tak i centrala Borås med ett DOAS-instrument samt PM<sub>10</sub> i ett gaturum med ett betastråle-instrument.

I Borås och Vänersborg har mätningar utförts av NO<sub>x</sub> (NO och NO<sub>2</sub>) med diffusionsprovtagare under oktober, november och december. Mätningarna utfördes i gaturum, urban bakgrund och på landsbygden. Syftet med mätningarna var att få en bild av förhållandet mellan halten NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>. Då de flesta emissionsdata anges som NO<sub>x</sub> behöver man kunna räkna om dessa data till NO<sub>2</sub> i samband med spridningsberäkningar.

Mätningarnas omfattning i respektive kommun illustreras i Tabell 1.

**Tabell 1** Mätomfattning i Luft i Västs medlemskommuner under år 2008.

Mätplats	landsbygd	urban bakgrund	gaturum
Bengtstors		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Borås	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	PM <sub>10</sub> , O <sub>3</sub> <sup>**</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>**</sup> , SO <sub>2</sub> <sup>**</sup> , bensen <sup>**</sup> , NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	PM <sub>10</sub> <sup>**</sup> , NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>
Falköping		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Lysekil		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Mariestad		PM <sub>10</sub> <sup>*</sup> , PM <sub>2,5</sub> <sup>*</sup>	
Mark		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Munkedal		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Tanum		SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Tidaholm		PM <sub>10</sub> <sup>*</sup>	
Trollhättan		PM <sub>10</sub>	PM <sub>10</sub>
Uddevalla		PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	
Vänersborg	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	PM <sub>10</sub> <sup>*</sup> , PM <sub>2,5</sub> <sup>*</sup> , NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>

\* aktiv månadsprovtagning, \*\* Mätningar i egen regi med DOAS- respektive betastråle-instrument,  
<sup>1</sup> diffusionsprovtagare

### 3 Meteorologi

#### 3.1 Allmän översikt år 2008

Införsel av mild Atlantluft under januari och februari resulterade i en rekordmild vinter i nästan hela landet. Det blåste även mycket under årets två första månader. Under januari föll dessutom på de flesta håll mer nederbörd än normalt och slog bland annat januarirekordet för Götaland. I mitten av mars slog kylan till och i många delar av landet blev det kallare än under årets första månader. April inleddes med ostadigt väder. Efterhand blev dock vädret högtrycksbetonat och allt varmare. I mitten av maj fick södra Sverige högsommarvärme. Efter ett litet bakslag kom

värmen tillbaka i slutet av maj och början av juni. Några veckor in i juni och till mitten av juli dominerades av svalt och ostadigt väder. Sommarens andra och kraftigaste värmebölja inföll i mitten av juli och varade en bit in i augusti då den avlöstes av ett intensivt lågtryck med orkanbyar vid syd- och västkusten. September bjöd på ett högtrycksbetonat väder, vilket innebar att en stor del av landet fick betydligt mindre nederbörd än normalt. Oktober blev däremot en blöt månad med snö i slutet av månaden ända ner i inre Götaland. Det lågtrycksbetonade vädret fortsatte i november med en hel del oväder. Året avslutades med ett december som var varmare än normalt i hela landet (SMHI, 2008).

### 3.2 Meteorologiska mätningar i Västra Götaland

Luft i Väst har tio mätmaster (10 meter höga) och tre SODAR-anläggningar för väderdata som bland annat används som indata till spridningsmodellen ALARM. I Bilaga 2 illustreras den förhärskande vindriktningen kvartalsvis under 2008 från en vädermast i Falköping samt nederbörd under 2008 från Borås.

## 4 Resultat

Samtliga resultat redovisas i Bilaga 3.

### 4.1 Datatillgänglighet

Datatillgängligheten, d.v.s. den andel av proven som analyserats och godkänts efter kvalitetsgranskning, för dygnsprovtagningen av PM<sub>10</sub> vid de tre stationerna, under de aktuella mätperioderna, var i genomsnitt drygt 90%. Dock varierar det något mellan kommunerna, se Tabell 2. Den något lägre datatillgängligheten i Borås var främst till följd av att delar av utrustningen stals i slutet av september och inte kunde ersättas förrän några veckor senare. Kvalitetskravet enligt Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljökvalitetsnormer för utomhusluft (NFS 2007:7) är en lägsta godtagbar datafångst på 90% jämnt fördelat över ett **kalenderår** (normal service exkluderat).

För den intermittenta provtagningen av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> var den genomsnittliga datatillgängligheten 100% i Mariestad och Vänersborg, medan Tidaholm hade lite problem som föranledde att 3 månadsprover gick förlorade, se Tabell 3. Den intermittenta mätningen ska dock ses snarare som en indikativ än en kontinuerlig mätning eftersom den inte ger fullgod datatäckning enligt mätföreskrifterna.

Sammantaget för den diffusiva SO<sub>2</sub>-provtagningen var datatillgänglighet 100% för alla kommuner utom för Lysekil med 89% (provtagare ramlat ner) och Falköping med 86% (provtagare ej inkommit till lab).

Provtagningen av NO<sub>x</sub> i Vänersborg och Borås hade en datatäckning på 100%.

**Tabell 2** Datatillgänglighet för den aktiva dygnsprovtagningen av PM<sub>10</sub> för respektive kommun.

Mätplats	datatillgänglighet PM <sub>10</sub>
Borås*	84 %
Uddevalla	96 %
Trollhättan ub	96 %
Trollhättan g	94%

\* utrustningen stulen och därmed ingen provtagningen under några veckor.

**Tabell 3** Datatillgänglighet för PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub> vid den månadsvisa provtagningen för respektive kommun.

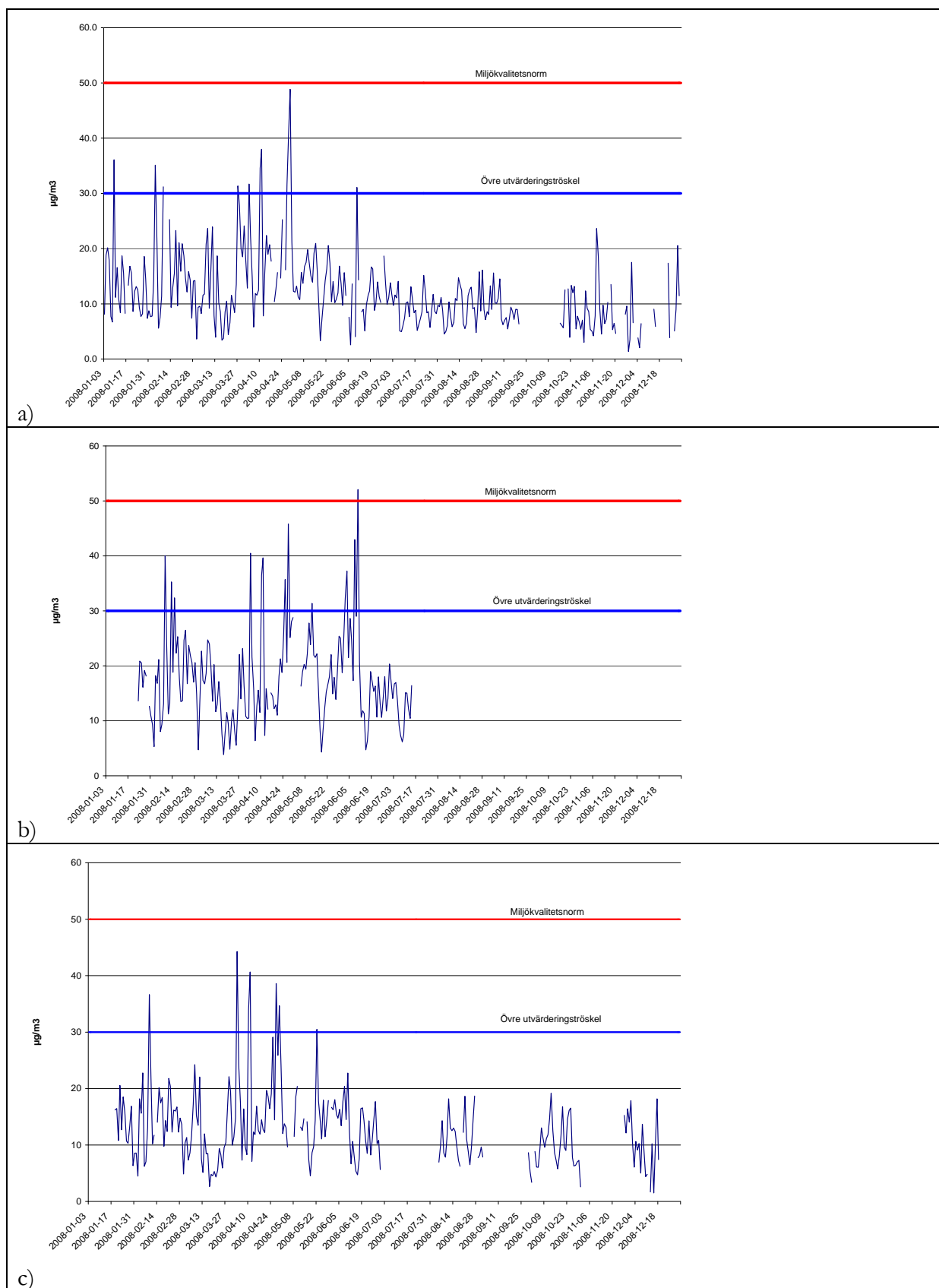
	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PM<sub>2,5</sub></b>
<b>Mariestad</b>	100%	100%
<b>Vänersborg</b>	100%	100%
<b>Tidaholm</b>	50%	

## **4.2 Halter av partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>)**

### **4.2.1 Dygnsmedelvärden av PM<sub>10</sub> i urban bakgrund**

PM<sub>10</sub> som dygnsmedelvärden har mätts i 3 kommuners urbana bakgrund, Borås, Uddevalla och Trollhättan, se Figur 1 a-c.

Den gemensamma mätperioden för samtliga 3 stationer var under februari – juli. Under denna period uppvisades halter av PM<sub>10</sub> i urban bakgrund för Uddevalla 18, Borås 15 och i Trollhättan 14 µg/m<sup>3</sup>. Årsmedelvärdet i Borås var 12 µg/m<sup>3</sup>, d.v.s. 20% lägre än periodmedelvärdet.

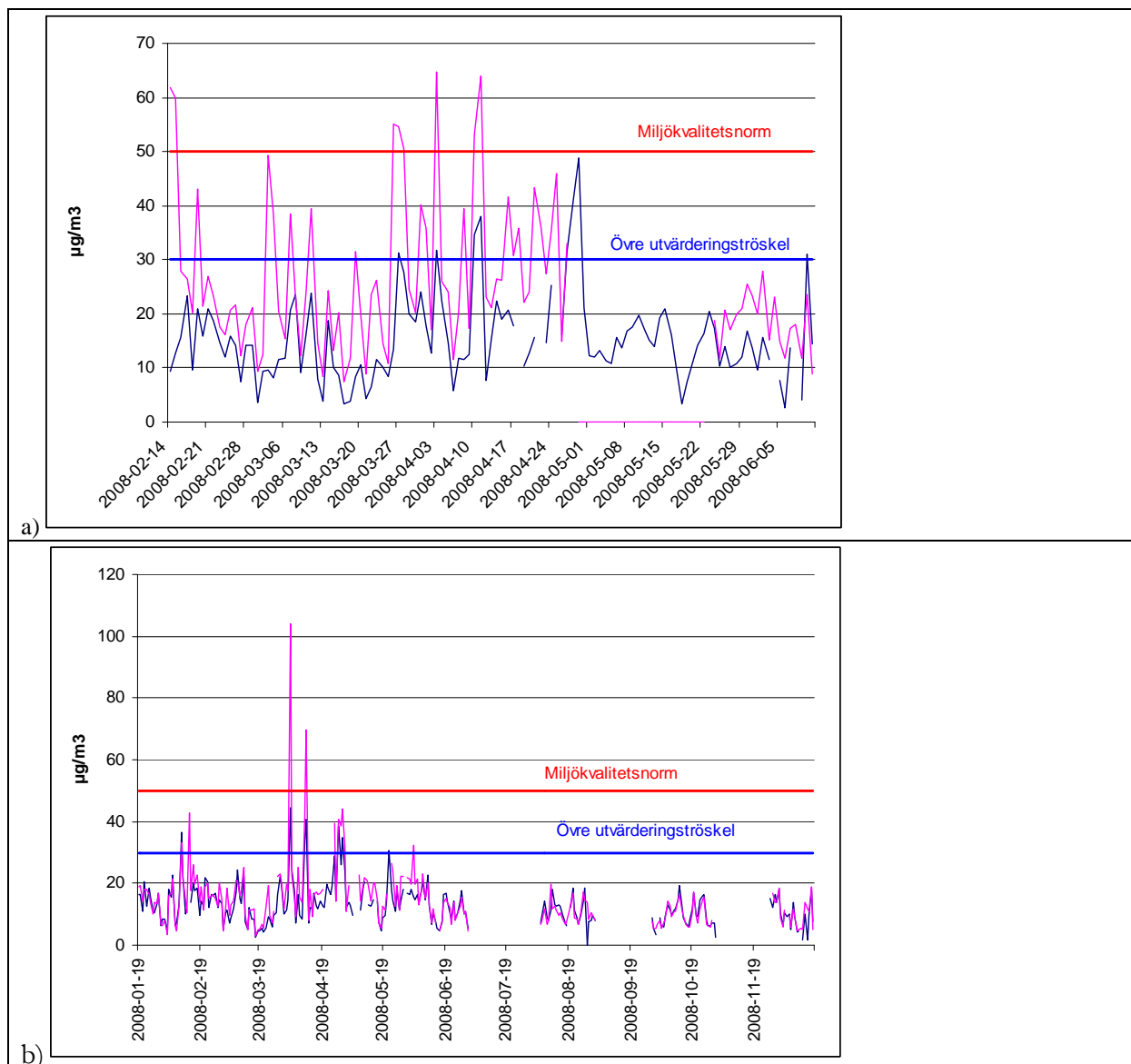


**Figur 1 a-c** Dygnsmedelvärden av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) i Borås (a), Uddevalla (b) och Trollhättan (c) under 2008 jämfört med MKN och ÖUT för dygn.

#### 4.2.2 Jämförelse mellan halter av PM<sub>10</sub> i urban bakgrund och gaturum

I Borås införskaffade man under 2008 ett betastråle-instrument för mätning av partiklar i gaturum. För 2008 finns mätdata från detta instrument för februari – april och juni.

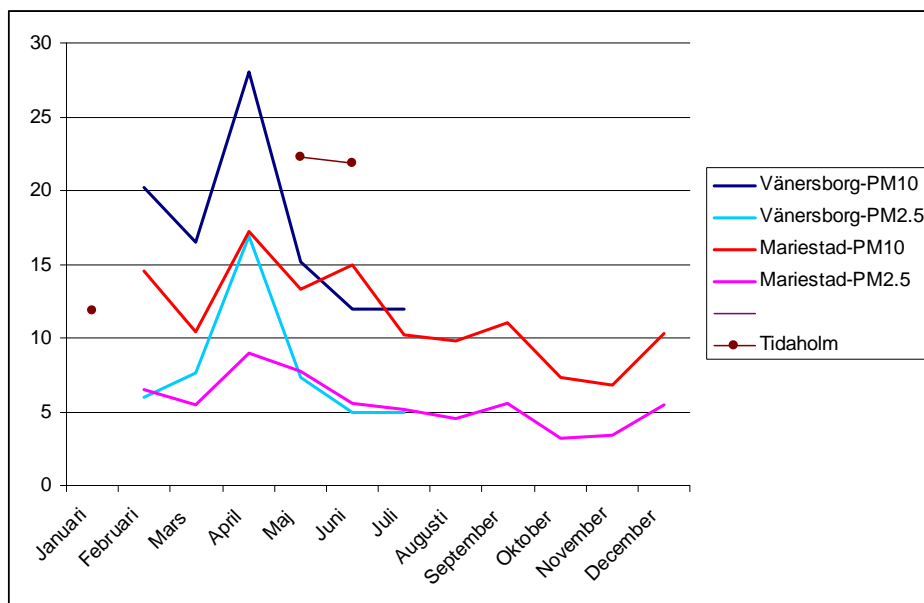
Syftet med mätningarna i Trollhättans urbana bakgrund och gaturum av PM<sub>10</sub> var att studera skillnaden i haltnivåer i gaturum och urban bakgrund. I Trollhättans fall erhöles en genomsnittlig faktor mellan gaturum och urban bakgrund på 1.1 (max: 2.3, min: 0.6), d.v.s. ingen egentlig skillnad. I Borås erhöles, för ovanstående perioder, en genomsnittlig faktor på 2.0 (max: 7, min: 0.7). I Figur 2 a-b illustreras dygnsmedelvärdena av PM<sub>10</sub> i Borås och Trollhättan i urban bakgrund och gaturum jämfört med MKN och ÖUT. Vi kan notera att de högsta dygnsmedelvärdena förekommer på våren i såväl i urban bakgrund som gaturum.



**Figur 2 a-b** Dygnsmedelvärden av PM<sub>10</sub> i urban bakgrund och gaturum i Borås (a) och Trollhättan (b) under 2008.

### 4.2.3 Månadsmedelvärden i urban bakgrund

Månadsprovtagningen av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> utfördes i urban bakgrund under 11 månader 2008 (februari-december) i Mariestad och under 6 månader (februari – juli) i Vänersborg. Dessutom mätte man enbart PM<sub>10</sub> som månadsmedelvärde mellan januari – juni i Tidaholm, dock med uteblivna resultat för 3 månader. I Figur 3 presenteras månadsmedelvärden för de tre tätorterna som mätte PM<sub>2.5</sub> och/eller PM<sub>10</sub> intermittent i urban bakgrund.



**Figur 3** Månadsmedelvärden av PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) och PM<sub>2.5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) från intermittent provtagning i urban bakgrund under 2008.

Halterna av PM<sub>2.5</sub> och PM<sub>10</sub> följer varandra väl i respektive ort och kvoten mellan PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub> var i genomsnitt cirka 2 i såväl Mariestad (max: 2.7, min: 1.7) som Vänersborg (max: 3.4, min: 1.7).

### 4.3 Halter av svaveldioxid (SO<sub>2</sub>)

Mätningar av SO<sub>2</sub> utfördes månadsvis med diffusionsprovtagare i urban bakgrund i 7 kommuner under perioden mars – november 2008, se Tabell 1. I Borås mättes även SO<sub>2</sub> i kommunens regi med DOAS-instrument.

I Tabell 4 presenteras periodmedelvärden från mätningarna av SO<sub>2</sub> vid de 7 stationerna med diffusionsprovtagning i urban bakgrund samt i Borås från DOAS-mätning ovan tak.

Halterna av SO<sub>2</sub> i urban bakgrund i dessa tätorter var lägre än 0.5 µg/m<sup>3</sup> undantaget Borås (1.6 µg/m<sup>3</sup>) och Lysekil (Govik) (1.0 µg/m<sup>3</sup>).

**Tabell 4** Periodmedelvärden (mars – november 2008) för SO<sub>2</sub> i 8 av länets kommuner.

	SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> urban bakgrund
<b>Bengtstors</b>	0.4
<b>Falköping</b>	0.4
<b>Mark</b>	0.4
<b>Munkedal</b>	0.4
<b>Lysekil</b>	1.0
<b>Tanumshede</b>	0.5
<b>Uddevalla</b>	0.4
<b>Borås</b>	1.6

#### 4.4 Halter av kväveoxider (NO<sub>x</sub> och NO<sub>2</sub>)

Syftet med mätningarna av NO<sub>x</sub> i gaturum, urban bakgrund och regional bakgrund i Borås och Vänersborg var att få en bild av förhållandet mellan halten NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub>.

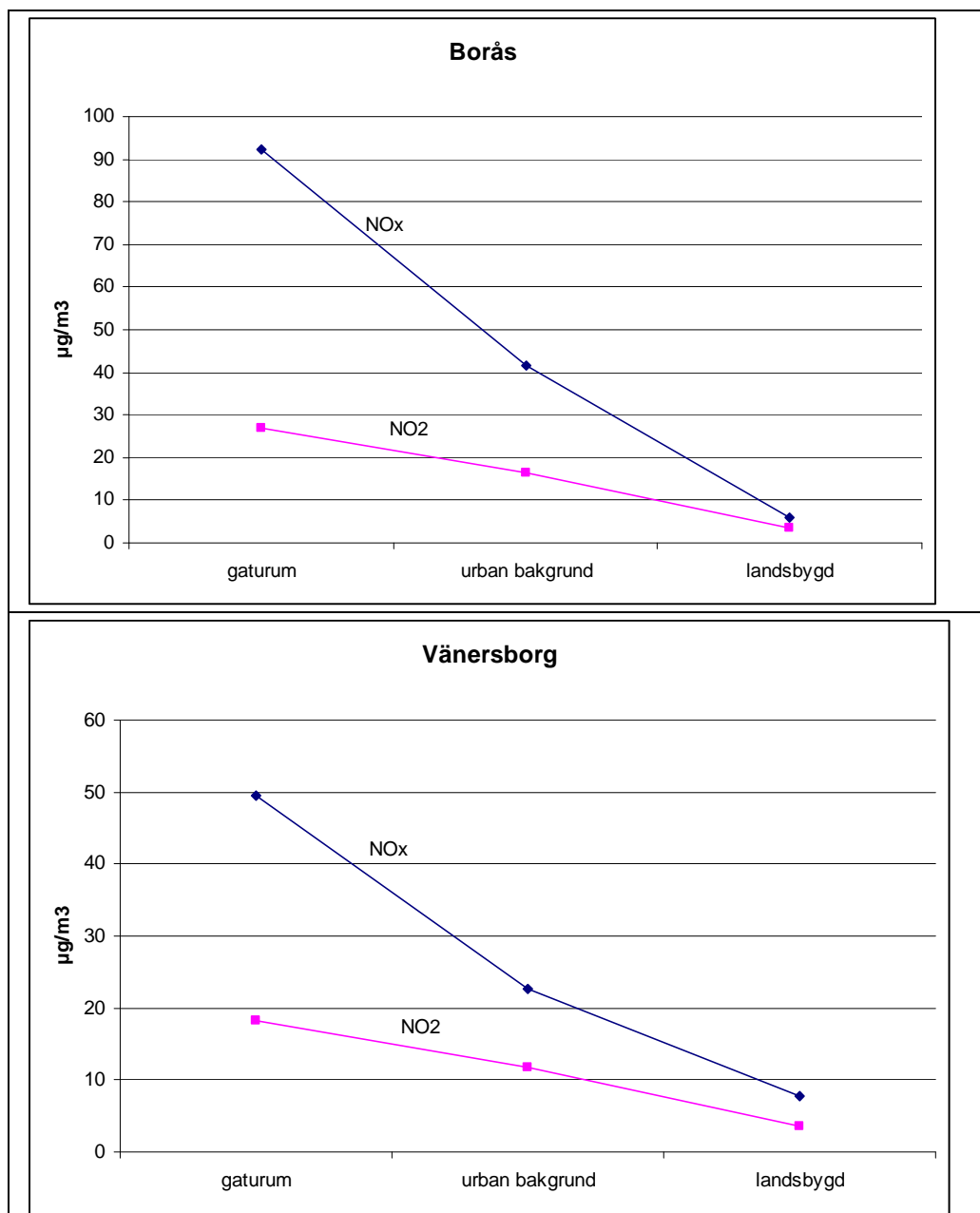
I Tabell 5 och Figur 4 presenteras periodmedelvärdena (oktober-december) av NO<sub>2</sub> och NO<sub>x</sub> för samtliga mätplatser. Andelen NO<sub>2</sub> av NO<sub>x</sub> varierar mellan cirka 0.3 (gaturum) och 0.6 (landsbygd) i Borås och mellan 0.4 (gaturum) och cirka 0.5 (urban bakgrund och landsbygd) i Vänersborg. Detta är inte oväntat eftersom oxidationen av NO till NO<sub>2</sub> med omgivningsluftens ozon inte är omedelbar och därmed ökar andelen NO<sub>2</sub> på större avstånd från utsläppskällan samt i miljöer där ozonhalten är hög (landsbygd).

Årsmedelvärdet av NO<sub>2</sub> ovan tak i Borås var under 2008 18 µg/m<sup>3</sup>, och under perioden oktober-december 20 µg/m<sup>3</sup>.

Resultaten av mätningarna visade också att halterna för NO<sub>2</sub> ligger i samma nivåer som vid tidigare mätningar. i länet Kvoten mellan gaturum och urban bakgrund är 1.5 i båda tätorterna, vilket stämmer väl med en tidigare nationell studie på uppdrag av Naturvårdsverket (Persson, K. m.fl. 2006).

**Tabell 5** Periodmedelvärden (oktober - december 2008) för NO<sub>x</sub> (NO och NO<sub>2</sub>) i Vänersborg och Borås.

	NO <sub>x</sub> µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	kvot NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>
<b>Borås</b>			
Stadshuset	92	27	0.29
Nygatan 5	42	17	0.40
Toppsjökulle	6	3	0.58
<b>Vänersborg</b>			
Edsgatan 1	49	18	0.37
Gågatan	23	12	0.52
Rönningen	8	4	0.47



**Figur 4** Periodmedelvärden (oktober-december 2008) av  $\text{NO}_x$  och  $\text{NO}_2$  i olika miljöer i Borås och Vänersborg. *Notera att y-axlarna har olika skalor för Borås och Vänersborg.*

#### 4.5 Halter av bensen och ozon i Borås

Förutom de komponenter som Luft i Väst har mätt i olika kommuner under 2008 har Borås haft fristående mätningar. Tidigare i rapporten har resultat för  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  och  $\text{SO}_2$  presenteras. Övriga luftföroreningar som mätts i Borås är bensen och ozon.

Årsmedelvärdet av bensen ovan tak i Borås uppmättes under 2008 till  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , vilket kan jämföras med mätningarna som utfördes i Luft i Västs medlemskommuner under november 2003 – december 2004 då halterna varierade mellan  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Borås) och  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Lysekil, Lahälla).

Årsmedelvärdet av ozon var  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  under 2008 och sommarhalvårsmedelvärdet,  $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## 5 Uppmätta halter jämfört med miljö kvalitetsnormer och miljömål

### 5.1 Partiklar

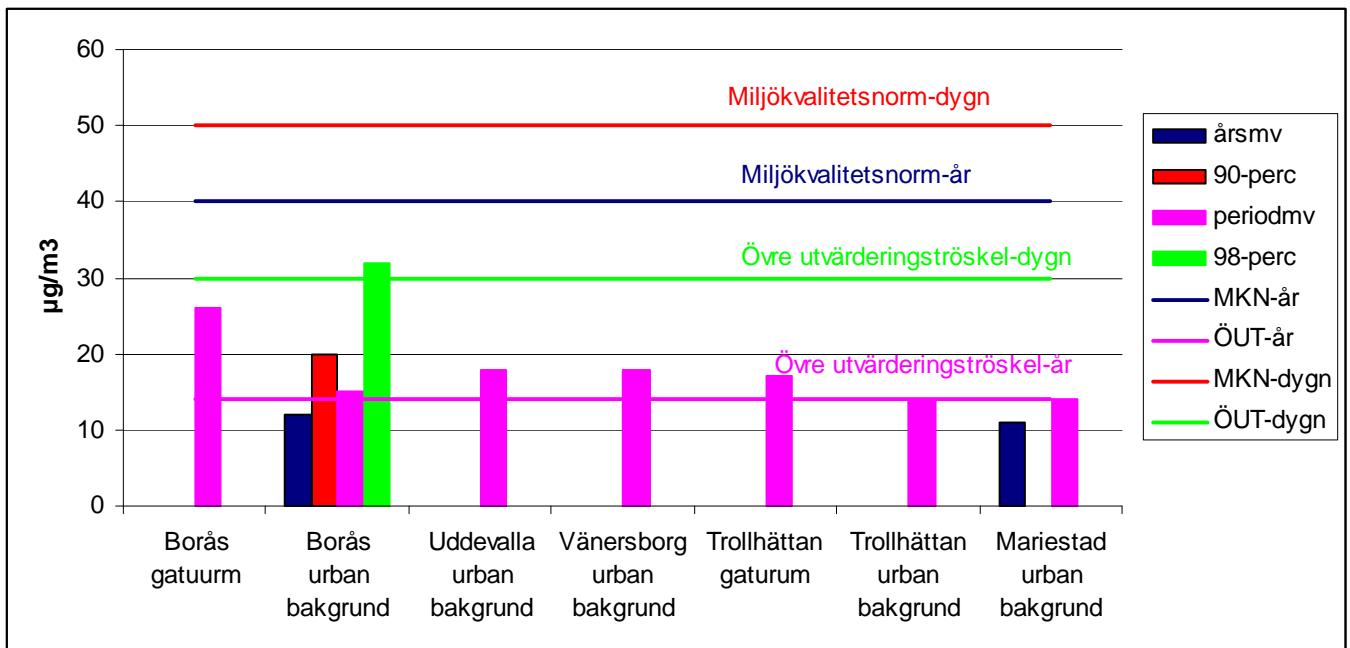
I Tabell 6 och Figur 5 jämförs uppmätta periodmedelvärden (februari-juni samt även kalenderår 2008 för Borås) av  $PM_{10}$  från samtliga stationer med MKN och ÖUT. Årsmedelvärdet i Borås,  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , var betydligt lägre än miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärde,  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och även den övre utvärderingströskeln för årsmedelvärde,  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I Figur 5 och Tabell 6 finns även värden/staplar för 90- och 98-percentiler för Borås 2008 ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Percentilerna översteg ej nivån för MKN-dygn ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som 90-percentil), men däremot ÖUT för dygnsmedelvärde ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som 98-percentil).

Periodmedelvärdena (februari-juni) för övriga kommuner låg långt under MKN, men tangerade eller överskred ÖUT som årsmedelvärde. Helårsmätningarna i Mariestad och Borås indikerar dock att årsmedelvärdet är cirka 20 % lägre än periodmedelvärdet och sannolikt underskred därmed de aktuella kommunerna även ÖUT som årsmedelvärde.

**Tabell 6** Period- och årsmedelvärden, 90- och 98-percentil för dygnsmedelvärden för kalenderår samt antal dygn som överskrider 50 respektive  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  av  $PM_{10}$  vid de olika mätstationerna.

	Period- medelvärde februari-juni	Års- medelvärde 2008	90- percentil	98- percentil	antal dygn	antal dygn
<b>Borås</b>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	>50	>30
urban bakgrund	15	12	20	32	0	12
Gaturum***	26				7	25
<b>Trollhättan</b>						
urban bakgrund*	14	13	-	-	0	7
Gaturum*	17	15	-	-	2	11
<b>Uddevalla</b>						
urban bakgrund**	18	-	-	-	1	13
<b>MKN (kalenderår)</b>	40		50		35	
<b>ÖUT (kalenderår)</b>	14			30		7

\*endast 9 månader, \*\*endast 6 månader, \*\*\*febr-mars, juni



**Figur 5** Års (Borås)- och periodmedelvärden (februari-juni) samt 90- och 98-percentiler för dygnsmedelvärden (Borås) för PM<sub>10</sub> jämfört med MKN och ÖUT.

I det nya luftdirektivet (2008/50/EC) har man valt att höja den övre utvärderingströskeln för årsmedelvärde till 28 µg/m<sup>3</sup>, vilket samtliga kommuner här sannolikt klarar. Även den övre utvärderingströskeln för dygnsmedelvärde har höjts till 35 µg/m<sup>3</sup> och som 90-percentil (får överskridas 35 dygn per kalenderår). Nationellt föreligger dessa nivåer även som ett förslag till den nya förordningen (Naturvårdsverket, 2008, rapport 5884). I Borås överskred man, under 2008, den övre utvärderingströskeln under 11 dygn, vilket är fler än nu tillåtna 7 dygn, men färre än de 35 som föreslagits som övre utvärderingströskeln för dygn.

I det nya luftkvalitetsdirektivet finns ett målvärde på årsbasis för PM<sub>2,5</sub>, 25 µg/m<sup>3</sup>, som efter 2010 övergår till ett gränsvärde med en övre utvärderingströskeln på 17 µg/m<sup>3</sup> och en nedre på 12 µg/m<sup>3</sup>. Mätningar av PM<sub>2,5</sub> ska i första hand ske där människor vistas och där halterna förväntas vara höga.

De indikativa mätningarna av PM<sub>2,5</sub> i Mariestad uppvisade ett årsmedelvärde på 6 µg/m<sup>3</sup> och i Vänersborg ett halvårsmedelvärde på 8 µg/m<sup>3</sup> i urban bakgrund.

## 5.2 Svaveldioxid

För SO<sub>2</sub> finns en miljö kvalitetsnorm för årsmedelvärden som är 20 µg/m<sup>3</sup>, med en övre - och en nedre utvärderingströskel på 12 respektive 8 µg/m<sup>3</sup>. Samtliga här studerade kommuner ligger klart under dessa nivåer och även under det nationella miljömålet, 5 µg/m<sup>3</sup>.

## 6 Analys av fortsatt övervakningsbehov i enlighet med framtagna mätstrategi

Enligt MKN kan övervakning av luftkvaliteten organiseras genom samverkansområde, dvs ett flertal kommuner (t.ex. inom ett län) kan samarbeta avseende mätningar och alla behöver därmed inte mäta på egen hand. Medlemskommunerna i Luft i Väst är ett exempel på ett samverkansområde. I Luftguiden (Naturvårdsverket 2006) är det definierat vilka krav på övervakning som ställs i ett samverkansområde, bland annat beroende på hur många invånare det innefattar. För Luft i Väst, med ca 800 000 invånare, innebär det att man behöver minst 3 stycken kontinuerliga mätstationer om man i samverkansområdet överskrider den övre utvärderingströskeln. Om MKN överskrider i någon kommun så ska kontinuerliga mätningar ske i den enskilda kommunen.

Under 2007 togs en mät- och beräkningsstrategi fram för åren 2007 - 2011 för Luft i Västs medlemskommuner. Den har nyligen uppdaterats för perioden 2009-2014.

Nedan sammanfattas och diskuteras pågående och kommande mätningar och beräkningar enligt mätstrategin och utifrån erhållna resultat.

### Tidigare utförda mätningar visar på följande:

#### *Partiklar:*

Redan under vinterhalvåret **2002/03** mättes partiklar ( $PM_{10}$ ) i tre tätorter *Borås, Mariestad och Färgelanda*. I Mariestad utfördes dessutom parallella mätningar i ett gaturum. Man konstaterade då att man sannolikt överskred MKN som 90-percentil för dygnsmedelvärde under ett kalenderår i Mariestads gaturum, Borås i urban bakgrund och i Färgelanda i urban bakgrund. Det som var intressant var att uppmätta halter på Råö var nästan lika höga som i Färgelanda, vilket kunde tyda på höga intransporter av halter från andra länder

Under **2003/04** mättes  $PM_{10}$  i *Mariestad, Trollhättan och Tidaholm*. Även detta år låg uppmätta halter på en hög nivå. I Mariestad och Trollhättan överskreds den övre utvärderingströskeln (ÖUT).

Vintern **2005/06** mättes  $PM_{10}$  i *Mariestad* i gaturum, urban bakgrund och på landsbygden, på landsbygden till Färgelanda, *Alingsås och Råö* samt i *Tidaholm* i urban bakgrund och på landsbygd. Det kunde då återigen konstateras att andelen långdistanstransporterat  $PM_{10}$  av den totala halten i en tätort kan vara avsevärd. För mätningarna i Mariestad och Tidaholm utgjorde halten långdistanstransporterat ca 70 respektive 80% av tätortens generella halt i urban bakgrund, om man förutsätter att halten  $PM_{10}$  uppmätt på landsbygd enbart härrör från långdistanstransport. I Mariestad, där mätningar också utfördes i gaturum, utgjorde halten i urban bakgrund ca 75% av halten i gaturum under vinterhalvåret.

Vissa perioder är den lokalt genererade andelen av  $PM_{10}$ -halten större än annars. Detta är främst på våren och försommaren då vägbanorna torkar upp, slitagepartiklar genereras och resuspensionen ökar.

**2006/07** mättes  $PM_{10}$  som dygnsmedelvärden i tre kommuners urbana bakgrund – *Borås, Mariestad och Tidaholm*. Resultaten visade att den övre utvärderingströskeln (ÖUT),  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , som får lov att överträdas 7 dygn per år, överskrider med fler dygn redan under perioden november 2006 - april 2007 i Mariestad och Borås. I Tidaholm överskreds ÖUT under 5 dygn under

vinterhalvåret. Troligen överskreds därmed ÖUT fler än 7 dygn på ett kalenderår även i Tidaholms urbana bakgrund. Sannolikheten att MKN för dygnsmedelvärden överskreds under ett år är dock liten på samtliga platser.

Månadsprovtagning av PM<sub>10</sub> utfördes i urban bakgrund under 12 månader (november 2006 – oktober 2007) i 6 kommuner (*Strömstad, Munkedal, Uddevalla, Trollhättan, Vårgårda och Svenljunga*). Månadsprovtagning utfördes även på landsbygden i 4 kommuner (*Åmål, Lidköping, Mariestad och Tanum*). Resultaten visade att ingen av mätplatserna riskerade att överskrida MKN som årsmedelvärde, men platserna där mätningar i urban bakgrund utfördes låg över den övre utvärderingströskeln (ÖUT) förutom i Munkedal där halterna låg något under ÖUT. För mätplatserna på landsbygden låg värdena strax under ÖUT. Månadsprovtagning skedde också av PM<sub>2,5</sub> på landsbygden i *Lidköping, Mariestad, Tanum och Åmål*. På samtliga platser låg halterna klart under föreslagen MKN.

### ***Kvävedioxid (NO<sub>2</sub>):***

Under vintern **2002/03** mättes NO<sub>2</sub> i gaturum och i urban bakgrund med diffusionsprovtagare i *samtliga medlemskommuner*. I nio kommuner fortsatte mätningarna över sommaren (*Strömstad, Lysekil, Tanum, Borås, Alingsås, Trollhättan, Uddevalla och Vänersborg*). Halterna av NO<sub>2</sub> låg under nedre utvärderingströskeln (NUT) för MKN som årsmedelvärde förutom i Borås och Trollhättan där värdena låg något över NUT.

Under vintern **2005/06** mättes NO<sub>2</sub> månadsvis med diffusionsprovtagare på landsbygden i *Alingsås, Färgelanda, Mariestad samt Tidaholm* i samband med partikelmätningar. Halterna låg klart under miljömålet.

Mätningar av NO<sub>2</sub> skedde i tolv kommuner, i gaturum i *Uddevalla, Trollhättan, Strömstad, Munkedal och i Borås* och i urban bakgrund i Borås (den senare med eget DOAS-instrument), *Tidaholm, Mariestad, Svenljunga och Vårgårda* samt på landsbygden i *Mariestad, Åmål, Lidköping och Tanum*. Under samma period mättes också NO<sub>2</sub> på *Råö*. Resultaten visar att värdena på landsbygden ligger under 5 µg/m<sup>3</sup>, i urban bakgrund 10 µg/m<sup>3</sup> och i gaturum mellan 10 – 20 µg/m<sup>3</sup>. Inte någon av dessa kommuner riskerar sannolikt att överskrida MKN för årsmedelvärden, men i gaturum i Uddevalla, Trollhättan och ovan tak i Borås överskreds sannolikt miljömålet.

### ***Bensen:***

Mätningar av bensen utfördes i gaturum *samtliga medlemskommuner* varannan vecka under perioden **november 2003 – september 2004**. Periodmedelvärdet varierade mellan 3 µg/m<sup>3</sup> (Borås) och 0,6 µg/m<sup>3</sup> (Lysekil, Lahälla) och därmed överskreds sannolikt inte vare sig MKN, 5 µg/m<sup>3</sup>, eller ÖUT, 3,5 µg/m<sup>3</sup>, i någon kommun. Däremot överskred de flesta kommuner miljömålet, 1 µg/m<sup>3</sup>.

### ***Ozon:***

Under **2005/06** mättes halten av ozon som månadsmedelvärde med diffusionsprovtagare på 5 bakgrundsstationer (*Mariestad, Tidaholm, Färgelanda, Alingsås och Råö*) på landsbygd samt i urban bakgrund i *Mariestad*. *Borås* mätte O<sub>3</sub> i egen regi i urban bakgrund (ovan tak) med DOAS-instrument. Mätningarna utfördes under samma tidsperiod som övriga mätningar, d.v.s. under vinterhalvåret. (november 2005 - april 2006). De miljö kvalitetsnormer och miljömål som gäller för ozon är baserade på sommarhalvårsmedelvärden eftersom det är under sommaren som halterna generellt är högst.

Halterna i en tätort är vanligen lägre än på landsbygd, vilket är en följd av att ozon delvis förbrukas i den kemiska reaktionen av NO till NO<sub>2</sub> nära utsläppskällan. Mycket riktigt uppvisade Borås bland de lägsta ozonhalterna och Tidaholms bakgrundsstation de högsta.

### ***Bly och kadmium:***

Vid mätningarna **2002/03** uppvisades de högsta PM<sub>10</sub> - halterna i ett gaturum i *Mariestad*. Därför valdes att utföra en analys med avseende på bly (Pb) och kadmium (Cd) för de tre månaderna med högst medelhalt, februari, mars och april.

Halterna av Pb var mycket låga (0.001-0.003 µg/m<sup>3</sup>), d.v.s betydligt lägre än miljö kvalitetsnormen för bly (0.5 µg/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde). Dock ska noteras att MKN för bly är ej för partikelburet bly utan för gasfasen.

MKN för Cd i partikelfractionen PM<sub>10</sub>, 5 ng/m<sup>3</sup>, är inget bindande gränsvärde utan ett målvärde. Övervakning är obligatoriskt då halten av Cd överskrider 5 ng/m<sup>3</sup> som årsmedelvärde. Halten av Cd i Mariestad var ca 0.1 ng/m<sup>3</sup> som tremånadersmedelvärde. Därmed föreligger med största sannolikhet inte något mätkrav för Cd i Mariestad.

### ***Havssalt:***

Vintern **2003/04** i Västra Götalands län valde man att mäta även PM<sub>10</sub> vid bakgrundsstationen på Råö med avsikt att spegla bland annat långdistanstransporten av partiklar i länet. Halterna av PM<sub>10</sub> vid Råö visade sig vara höga. Resultaten visade bland annat att vinterhalvårsmedelvärdet vid Råö var högre än i urban bakgrund i Mariestad. För att utröna hur stor havssaltsandelen kan vara av PM<sub>10</sub>-halten vid Råö-stationen, som ligger alldeles nära havet, utfördes en analys med avseende på katjoner (Na<sup>+</sup>, Mg<sup>++</sup> och Ca<sup>++</sup>) på PM<sub>10</sub> -filter från Råö. Dessutom analyserades motsvarande på PM<sub>10</sub>-filter för några tätorter i Västsverige, Mariestad (urban bakgrund och gaturum) samt urban bakgrund i Borås.

Analysresultaten visade att andelen havssalt vid enstaka tillfällen kunde uppgå till 27 % av den totala partikelhalten i Borås samt 35% i Mariestad. På Råö kunde salthalten uppgå till 44 % av den totala partikelhalten, vid sydliga och sydvästliga vindar och relativt höga vindhastigheter råder – 8 m/s och däröver. Partikelhalten kan således påverkas långt in i landet vid ogynnsamma väderförhållanden.

### ***Spridningsberäkningar:***

Spridningsberäkningar med hjälp av ALARM-systemet har utförts för *hela Västra Götalands län 2006/07* genom att använda de beräknade emissionerna som framtagits av IVL och Enger KM-konsult AB. Resultaten från beräkningarna har sparats för varje enskild timme. Dessa resultat har sedan bl.a. använts för att beräkna medelvärden av kväveoxider för att erhålla bakgrundsvärden för NOx. Dessa beräkningar har jämförts med mätningar på landsbygd (bakgrundsmätningar). Dessa jämförelser visade på en bakgrundskoncentration (intransport samt area källor, fartygs källor och trafik på det statliga vägnätet) på ca 3 µg/m<sup>3</sup> för NOx.

Beräkningar för varje mätplats (urban bakgrund och gaturum) har därefter gjorts med hjälp av ALARM-systemet genom att använda alla lokala källor som finns i emissionsdatabasen i de aktuella områdena. Mätningar och modell visar god överensstämmelse på de flesta platser där emissionsdatabasen är uppdaterad.

Även spridningsberäkningar av  $PM_{10}$  med hjälp av ALARM-systemet har utförts för hela Västra Götalands län 2006/07. Vind- och turbulensfälten från ALARM har använts i kombination med mätningar av vind- och temperaturprofiler i området. Resultatet av beräkningarna, jämfört med utförda mätningar, visade inte samma goda överensstämmelse som för  $NO_x$ , vilket beror på att emissionsdata för partiklar är osäkra. Bland annat torde emissionsdata för vedeldning vara för höga med tanke på den omställning av värmeförsörjningen som nu sker – värmepumpar, pelletseldning etc.

### **Planerade och pågående mätningar och beräkningar under 2009:**

Under 2009 pågår kontinuerliga dygnsvisa mätningar av partiklar ( $PM_{10}$ ) i gaturum i Svenljunga som helårsmätningar. Dessutom mäts i Borås gaturum dygnsmedelvärden av  $PM_{2,5}$  som helårsmätning. Borås stad mäter  $PM_{10}$  på samma plats i egen regi. Borås stad mäter även i egen regi ämnena kvävedioxid, svaveldioxid, ozon, bensen, p-xylen samt toluen som bakgrund ovan tak med ett DOAS-instrument.

Två mätstationer för månadsmedelvärden av  $PM_{2,5}$  och  $PM_{10}$  finns på landsbygden i Mariestad och Åmål. Mariestad och Tidholm mäter i egen regi  $PM_{10}$  i urban bakgrund som månadsmedelvärde. VOC mäts som helårsmätningar i gaturum (mäts totalt 20 veckor, varannan vecka under januari-mars, oktober-december samt en vecka per månad under resterande månader) i Skövde, Strömstad och Uddevalla.

Dessutom kommer en rad  $PM_{10}$ -filter från tidigare mätningar i Borås, Trollhättan, Mariestad och Färgelanda analyseras med avseende på PAH.

Uppdatering av emissionsdatabasen kommer också att ske.

Under 2010 planeras för följande mätningar och beräkningar:

- \* Diffusionsmätningar av kvävedioxid i samtliga 40 medlemskommuner varannan månad under ett kalenderår samt en aktiv dygnsprovtagning i Alingsås.
- \* Två mätstationer för dygnsmedelvärden av  $PM_{10}$  i gaturum i Alingsås och Skövde.
- \* En mätstation för månadsmedelvärden av  $PM_{2,5}$  och  $PM_{10}$  i bakgrundsluft i Mariestad.
- \* Uppgradering av emissionsdatabasen.
- \* Spridningsberäkningar av VOC och ev. av  $PM_{10}$ .

## 7 Referenser

Naturvårdsverket (2008). Förslag till ny förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft. Rapport 5884

Naturvårdsverket 2006. Luftguiden. Handbok 2006:2, juni 2006.

NFS 2007:7 Naturvårdsverkets föreskrifter om kontroll av miljö kvalitetsnormer för utomhusluft.

Persson, K., Haeger-Eugensson, M. 2006. Relation mellan halter av luftföroreningar i olika tätortsmiljöer.

SFS 2001:527 Förordning om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft.

Sjöberg, K., Lövblad, G. 2001. Förslag till program för luftkvalitetsövervakning i Västra Götaland. För Länsstyrelsen i Västra Götaland.

SMHI, 2008. Väder och vatten

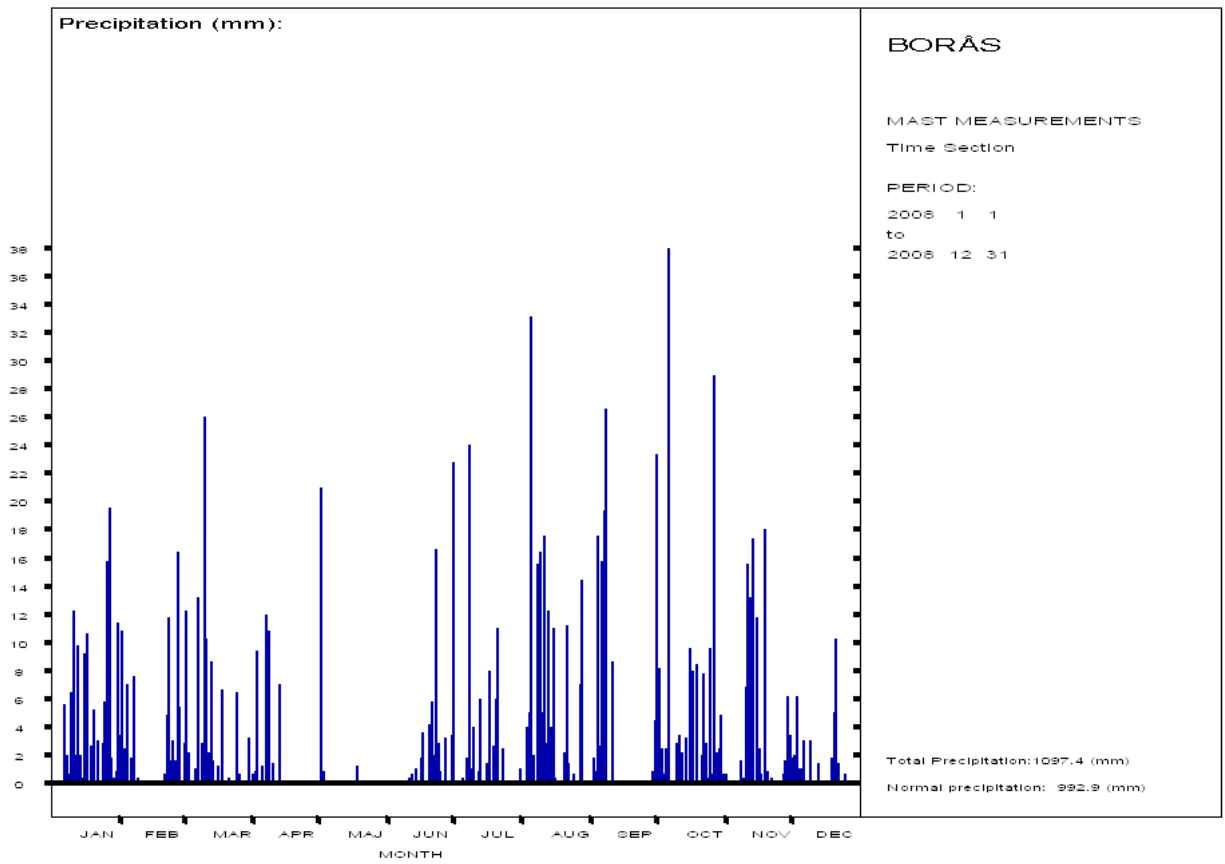
Directive 2008/50/EC. Directive of the European parliament and the council on ambient air quality and cleaner air for Europe.

## Mätplatsbeskrivning (koordinater enligt RT 90)

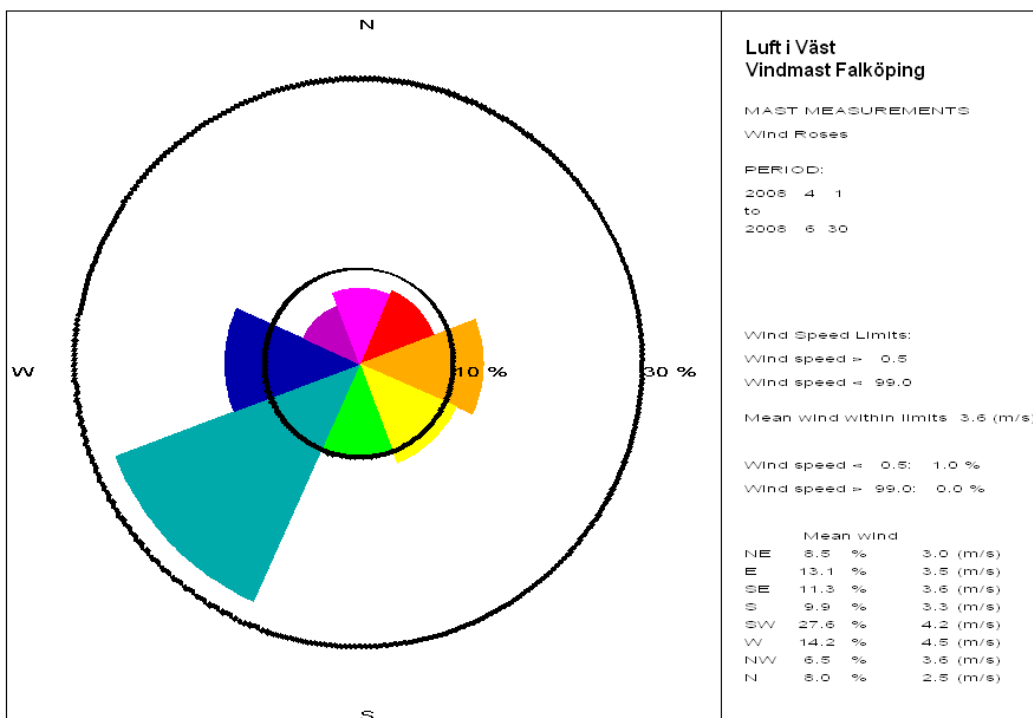
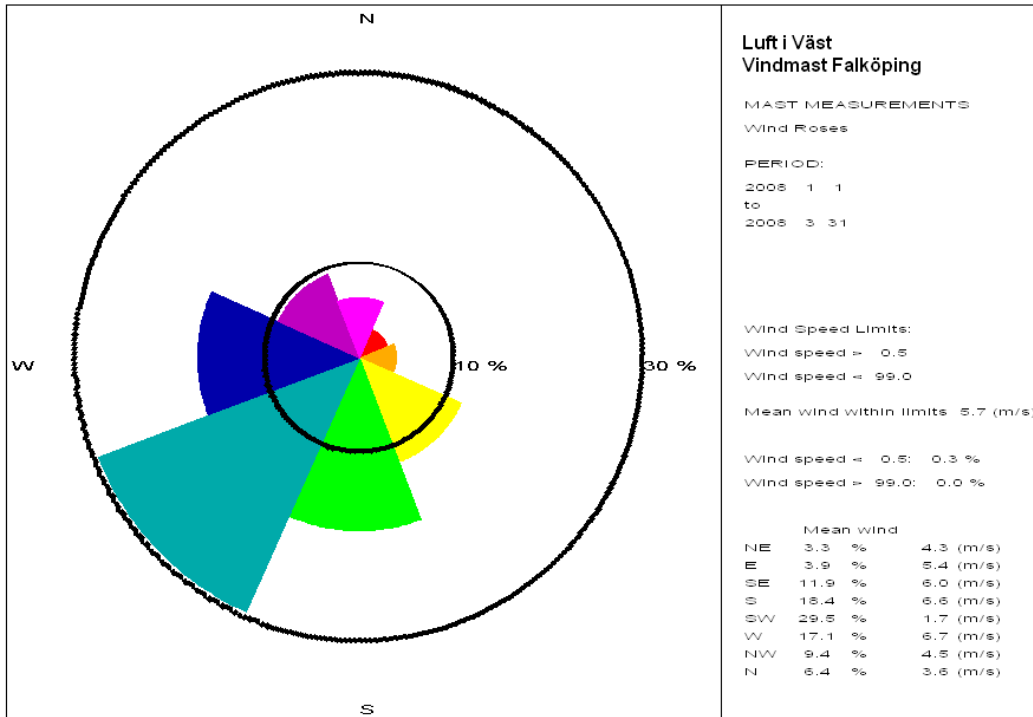
## BILAGA 1

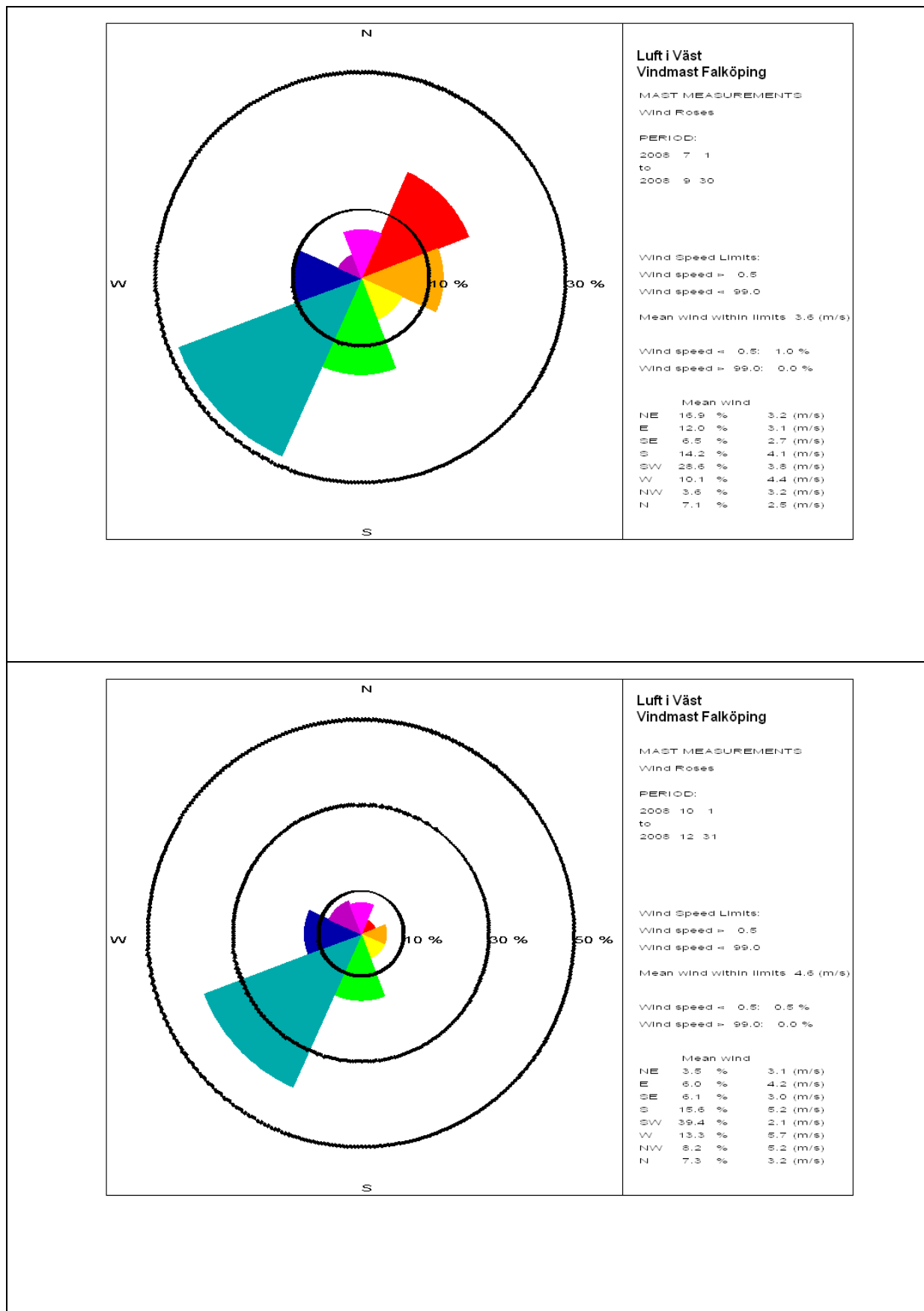
Kommun	Bakgrund landsbygd	Adress	urban bakgrund	Adress	koordinater	gaturum	Adress	koordinater
Bengtstorsfors			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Nygårdstorget	X:1294486 Y:6550795			
Borås	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Toppsjö-Kulle X:6411204 Y:1353042	PM <sub>10</sub>  O <sub>3</sub> <sup>**</sup> , NO <sub>2</sub> <sup>**</sup> , SO <sub>2</sub> <sup>**</sup> , bensen  NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Almåsgymnasiet  Fullmäktigehuset  Nygatan 5	X:6403492 Y:1328591   X:6403137 Y:1329483	PM <sub>10</sub> <sup>**</sup> , NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Stadshuset	X:6403210 Y:1329324
Falköping			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Stora Torget 13	X:6450783 Y:1367460			
Lysekil			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Preem				
Mariestad			PM <sub>10</sub> <sup>*</sup> , PM <sub>2.5</sub> <sup>*</sup>	Kyrkogatan	X:1385051 Y:6511420			
Mark			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Mor Kerstins väg 13	X:6380375 Y:1312966			
Munkedal			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>					
Tanum			SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Apotekvägen 5, Tanumshede	X:6519837 Y:1240436			
Tidaholm			PM <sub>10</sub> <sup>*</sup>	Gamla Torget	X:6452247 Y:1391360			
Trollhättan			PM <sub>10</sub>	Storgatan 32	X:6462912 Y:1557617	PM <sub>10</sub>	Drottninggatan 38	X:6462605 Y:1557756
Uddevalla			PM <sub>10</sub> , SO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Rådhuset	X:6476066 Y:1273679			
Vänersborg	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Rönningen X:1297442 Y:6486911	NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>			NO <sub>x</sub> <sup>1</sup>	Edsgatan 1  Gågatan	X:6477985 Y:1296208 X:6478198 Y:1296301
Vänersborg						PM <sub>10</sub> <sup>*</sup> , PM <sub>2.5</sub> <sup>*</sup>	Edsgatan 1	X:6477985 Y:1296208

\* aktiv månadsprovtagning, \*\* Mätningar i egen regi med DOAS- respektive betastråle-instrument,  
<sup>1</sup> diffusionsprovtagare



Figur 2:1 Nederbörd under 2008 i Borås.





Figur 2:2 Vindriktningar från vädermast i Falköping under kvartal 1-4 2008.

## Mätdata

Dygnsmedelvärde av PM<sub>10</sub>

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	Borås urban bakgrund	Trollhättan urban bakgrund	Trollhättan gaturum	Uddevalla urban bakgrund
2008-01-03	8.1			
2008-01-04	18.8			
2008-01-05	20.2			
2008-01-06	17.9			
2008-01-07	7.7			
2008-01-08	6.7			
2008-01-09	36.1			
2008-01-10	11.2			
2008-01-11	16.6			
2008-01-12	10.9			
2008-01-13	8.4			
2008-01-14	18.7			
2008-01-15	15.6			
2008-01-16	8.3			
2008-01-17				
2008-01-18	13.4			
2008-01-19	16.8	16.2	18.7	
2008-01-20	15.6	16.5	19.2	
2008-01-21	8.6	10.8	14.1	
2008-01-22	12.2	20.6	18.1	
2008-01-23	13.1	12.7	18.1	13.6
2008-01-24	12.5	18.5	16.3	20.9
2008-01-25	9.3	15.7	13.7	20.5
2008-01-26	7.7	10.7	10.2	16.1
2008-01-27	8.2	10.3	13.8	19.1
2008-01-28	18.6	13.4	13.4	18.1
2008-01-29	14.5	16.9	16.6	
2008-01-30	7.4	6.3	6.9	12.7
2008-01-31	8.7	8.6	6.4	11.0
2008-02-01	7.7	8.6	7.8	9.3
2008-02-02	7.8	4.5	3.4	5.3
2008-02-03	14.5	18.2	15.7	18.2
2008-02-04	35.1	15.6	16.9	16.8
2008-02-05	21.9	22.8	21.3	21.1
2008-02-06	5.6	6.2	6.5	8.0
2008-02-07	7.4	7.1	4.7	9.3
2008-02-08	11.4	13.1	12.5	13.1
2008-02-09	31.2	36.7	33.1	40.0
2008-02-10		22.4	21.4	24.4
2008-02-11	12.7	10.2	14.9	11.2
2008-02-12		11.7	10.7	13.1
2008-02-13	25.3		42.8	35.3
2008-02-14	9.4	14.0	17.5	18.8

<b>Datum</b>	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>
	<b>Borås urban bakgrund</b>	<b>Trollhättan urban bakgrund</b>	<b>Trollhättan gaturum</b>	<b>Uddevalla urban bakgrund</b>
2008-02-15	12.8	20.2	26.0	32.4
2008-02-16	15.6	17.4	19.7	22.3
2008-02-17	23.3	18.4	22.8	25.3
2008-02-18	9.6	9.8	13.9	17.7
2008-02-19	21.0	14.3	18.9	13.5
2008-02-20	15.9	12.4	11.5	13.7
2008-02-21	20.9	21.8	19.0	24.7
2008-02-22	18.7	20.4	20.0	26.5
2008-02-23	14.7	12.3	15.1	16.7
2008-02-24	12.1	16.2	15.9	23.7
2008-02-25	15.8	16.0	16.4	21.8
2008-02-26	14.3	16.7	15.2	20.7
2008-02-27	7.4	12.3	12.5	17.0
2008-02-28	14.1	14.8	20.0	20.6
2008-02-29	14.2	13.6	14.6	14.8
2008-03-01	3.6	4.9	4.8	4.7
2008-03-02	9.4	10.4	12.2	13.3
2008-03-03	9.6	11.3	18.5	22.7
2008-03-04	8.2	7.3	9.8	17.3
2008-03-05	11.6	8.6	13.0	16.7
2008-03-06	11.8	11.6	14.3	18.6
2008-03-07	20.8	17.2	21.1	24.7
2008-03-08	23.7	24.3	20.7	24.0
2008-03-09	9.2	15.2	16.0	20.0
2008-03-10	16.1	13.5	17.7	13.5
2008-03-11	23.9	22.0	25.2	20.2
2008-03-12	7.9	7.5	9.5	11.6
2008-03-13	4.0	5.1	5.0	13.0
2008-03-14	18.7	12.0	11.2	17.1
2008-03-15	10.1	8.4	11.5	13.2
2008-03-16	8.6	8.5	11.9	7.6
2008-03-17	3.4	2.6	2.8	3.8
2008-03-18	3.8	4.8	5.1	7.8
2008-03-19	8.5	4.6	5.0	11.5
2008-03-20	10.5	5.3	6.5	9.4
2008-03-21	4.4	4.3	5.4	4.8
2008-03-22	6.6	5.6	12.2	10.0
2008-03-23	11.5	9.4	19.3	12.0
2008-03-24	10.1	8.3	9.7	8.1
2008-03-25	8.4	5.9	7.2	5.5
2008-03-26	13.5	9.5	10.9	12.1
2008-03-27	31.3	10.4		22.1
2008-03-28	27.8	16.2	22.2	14.0

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	Borås urban bakgrund	Trollhättan urban bakgrund	Trollhättan gaturum	Uddevalla urban bakgrund
2008-03-29	20.0	22.1	23.1	23.1
2008-03-30	18.5	19.5	20.2	16.4
2008-03-31	24.1	10.0	11.7	10.8
2008-04-01	17.9	11.4	19.8	10.4
2008-04-02	12.9	14.8	17.7	10.5
2008-04-03	31.7	44.3	104.0	40.5
2008-04-04	22.4	24.2	22.6	21.6
2008-04-05	14.8	17.5	15.2	15.8
2008-04-06	5.8	7.3	9.1	6.4
2008-04-07	11.9	16.4	25.1	12.7
2008-04-08	11.6	9.7	15.5	15.6
2008-04-09	12.5	8.3	13.7	11.5
2008-04-10	34.6	33.9	41.9	36.5
2008-04-11	38.0	40.6	69.7	39.7
2008-04-12	7.8	7.1	8.0	7.3
2008-04-13	15.5	12.3	17.9	15.9
2008-04-14	22.4	11.8	9.4	12.1
2008-04-15	19.0	16.9	16.3	
2008-04-16	20.7	12.6	17.4	15.1
2008-04-17	17.7	11.9	16.5	14.5
2008-04-18		14.4	17.0	12.2
2008-04-19	10.4	12.7	18.2	12.9
2008-04-20	12.7	12.2		11.0
2008-04-21	15.7	19.7		18.1
2008-04-22		18.6		21.3
2008-04-23	14.7	16.4	28.6	18.8
2008-04-24	25.2	19.1		26.1
2008-04-25		29.1	39.3	35.7
2008-04-26	16.2	14.4	14.4	20.6
2008-04-27	31.6	38.6	40.9	45.8
2008-04-28	41.4	25.9	38.8	25.1
2008-04-29	48.8	34.7	44.1	28.0
2008-04-30	21.2	24.0	31.9	28.8
2008-05-01	12.3	12.0	11.1	
2008-05-02	12.1	13.8	19.2	
2008-05-03	13.2	13.1		
2008-05-04	11.2	9.7		
2008-05-05	10.7			16.3
2008-05-06	15.7	14.2		19.0
2008-05-07	13.7		22.8	20.3
2008-05-08	16.7	11.5	14.2	19.4
2008-05-09	17.5	18.5	19.1	22.2
2008-05-10	19.8	20.4	22.0	27.8
2008-05-11	17.4		20.9	23.9
2008-05-12	15.1	13.2	19.4	31.4
2008-05-13	13.9	12.6	14.3	21.9
2008-05-14	19.2	14.7	19.6	21.5

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	Borås urban bakgrund	Trollhättan urban bakgrund	Trollhättan gaturum	Uddevalla urban bakgrund
2008-05-15	20.9		20.3	22.2
2008-05-16	16.2	14.1	14.7	16.0
2008-05-17	9.6	7.4	7.2	8.2
2008-05-18	3.3	4.5	5.7	4.3
2008-05-19	7.4	8.6	12.7	8.4
2008-05-20	10.7	9.7	11.3	12.5
2008-05-21	14.2	14.4	16.4	15.3
2008-05-22	16.3	30.5		16.7
2008-05-23	20.6	17.8	26.5	18.0
2008-05-24	17.4	14.4	23.6	22.1
2008-05-25	10.4	11.1	12.6	14.9
2008-05-26	14.0	18.0	19.1	17.9
2008-05-27	10.2	11.5	11.3	13.9
2008-05-28	10.8	14.2	22.1	18.8
2008-05-29	12.0	17.9	22.3	25.4
2008-05-30	16.8			25.0
2008-05-31	13.6	16.7	22.0	18.7
2008-06-01	9.7	16.2	21.3	24.6
2008-06-02	15.6	18.0	19.5	32.3
2008-06-03	11.5	15.4	32.2	37.2
2008-06-04		14.8	19.7	21.5
2008-06-05	7.6	16.3	21.4	28.6
2008-06-06	2.6	13.4	12.9	24.7
2008-06-07	13.6	17.8	17.8	17.3
2008-06-08		20.4	23.1	43.0
2008-06-09	4.0	14.5	15.1	29.0
2008-06-10	31.1	22.8	20.1	52.1
2008-06-11	14.3	12.6	13.0	20.8
2008-06-12		6.7	7.3	10.6
2008-06-13	8.5	10.6	11.8	11.8
2008-06-14	9.0	7.7	7.2	11.3
2008-06-15	5.1	5.4		4.7
2008-06-16	9.8	4.7	4.7	6.3
2008-06-17	11.5	7.6	8.2	10.7
2008-06-18	12.3	16.4	14.0	18.9
2008-06-19	16.7	16.6	14.9	17.0
2008-06-20	16.3	14.3	13.6	15.4
2008-06-21	8.8	10.7	12.0	16.3
2008-06-22	10.1	8.5	6.8	10.7
2008-06-23	14.0	14.3	13.8	18.0
2008-06-24	11.3	8.2	7.9	13.1
2008-06-25	10.2	10.7	10.5	10.6
2008-06-26		14.5	12.6	14.4
2008-06-27	18.7	17.7	15.7	18.1
2008-06-28	13.9	10.2	10.2	11.8
2008-06-29	9.9	10.8	10.7	14.0
2008-06-30	11.1	5.6	4.7	20.3
2008-07-01	13.8			16.8

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	Borås urban bakgrund	Trollhättan urban bakgrund	Trollhättan gaturum	Uddevalla urban bakgrund
2008-07-02	11.7			14.0
2008-07-03	9.7			16.7
2008-07-04	11.6			17.0
2008-07-05	11.1			13.7
2008-07-06	14.1			9.1
2008-07-07	5.1			7.3
2008-07-08	5.0			6.2
2008-07-09	6.0			7.5
2008-07-10	7.5			15.1
2008-07-11	10.2			15.0
2008-07-12	10.4			12.2
2008-07-13	7.7			10.4
2008-07-14	13.1			16.4
2008-07-15	10.8			
2008-07-16	8.4			
2008-07-17	8.8			
2008-07-18	5.2			
2008-07-19	6.2			
2008-07-20	7.4			
2008-07-21	8.6			
2008-07-22	15.2			
2008-07-23	12.6			
2008-07-24	8.4			
2008-07-25	8.6			
2008-07-26	5.7			
2008-07-27	8.6			
2008-07-28	11.7			
2008-07-29	8.6			
2008-07-30	8.2			
2008-07-31	9.7			
2008-08-01	9.5			
2008-08-02	11.2			
2008-08-03	8.7			
2008-08-04	4.5			
2008-08-05	5.0	7.0	6.7	
2008-08-06	6.1	9.8	8.0	
2008-08-07	10.3	14.3	11.7	
2008-08-08	7.8	8.6	6.7	
2008-08-09	5.9	7.8	7.8	
2008-08-10	6.7	11.5	19.7	
2008-08-11	11.0	18.2	11.8	
2008-08-12	10.6	13.0	12.4	
2008-08-13	14.7	12.6	11.4	
2008-08-14	13.4	13.0	9.5	
2008-08-15	12.4	12.4	10.5	
2008-08-16	6.4	9.8	8.2	
2008-08-17	5.5	7.3	6.7	
2008-08-18	6.5	6.2	7.4	

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Borås urban bakgrund	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Trollhättan urban bakgrund	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Trollhättan gaturum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) Uddevalla urban bakgrund
2008-08-19	11.5		10.9	
2008-08-20	12.5	12.2	13.1	
2008-08-21	13.0	18.6	16.7	
2008-08-22	9.1	11.2	8.8	
2008-08-23	9.3	8.9	8.3	
2008-08-24	4.8	6.5	6.9	
2008-08-25	8.7	9.7	10.4	
2008-08-26	15.8	14.4	17.1	
2008-08-27	8.7	18.7	14.7	
2008-08-28	16.1		13.7	
2008-08-29	8.9	7.8	8.4	
2008-08-30	7.1	8.2	10.6	
2008-08-31	8.6	9.6	9.5	
2008-09-01	8.1	7.9	8.0	
2008-09-02	13.3			
2008-09-03	9.0			
2008-09-04	15.6			
2008-09-05	10.2			
2008-09-06	10.1			
2008-09-07	11.0			
2008-09-08	14.5			
2008-09-09	7.2			
2008-09-10	6.2			
2008-09-11	7.0			
2008-09-12	7.5			
2008-09-13	5.5			
2008-09-14	7.4			
2008-09-15	9.4			
2008-09-16	8.6			
2008-09-17	7.2			
2008-09-18	9.0			
2008-09-19	9.0			
2008-09-20	6.3			
2008-09-21	*			
2008-09-22				
2008-09-23				
2008-09-24				
2008-09-25				
2008-09-26				
2008-09-27				
2008-09-28				
2008-09-29		8.6	7.5	
2008-09-30		5.3	5.4	
2008-10-01		3.4	5.5	
2008-10-02			6.7	
2008-10-03		8.9	8.2	
2008-10-04		6.1	5.4	
2008-10-05		6.1	7.0	

Datum	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	Borås urban bakgrund	Trollhättan urban bakgrund	Trollhättan gaturum	Uddevalla urban bakgrund
2008-10-06		9.1	8.6	
2008-10-07		13.0	14.3	
2008-10-08		11.2	12.7	
2008-10-09		9.6	9.1	
2008-10-10		11.1	10.8	
2008-10-11		11.8	10.9	
2008-10-12		14.6	14.9	
2008-10-13		19.2	16.5	
2008-10-14		12.6	11.3	
2008-10-15		8.6	9.5	
2008-10-16	6.5	7.3	6.6	
2008-10-17	6.1	5.8	6.0	
2008-10-18	5.7	8.0	6.0	
2008-10-19	12.5	11.6	10.4	
2008-10-20		16.8	17.2	
2008-10-21	12.7	9.6	9.4	
2008-10-22	3.9	9.0	7.2	
2008-10-23	13.3	14.5	11.9	
2008-10-24	12.0	16.1	14.9	
2008-10-25	13.2	16.5	15.5	
2008-10-26	5.5	7.8	6.6	
2008-10-27	7.7	6.3	6.1	
2008-10-28	6.7	6.4	5.8	
2008-10-29	5.4	7.0	7.8	
2008-10-30	7.0	7.3		
2008-10-31	3.0	2.6	2.9	
2008-11-01	12.3			
2008-11-02	9.2			
2008-11-03	8.6			
2008-11-04	5.4			
2008-11-05	5.0			
2008-11-06	4.2			
2008-11-07	7.8			
2008-11-08	23.6			
2008-11-09	18.6			
2008-11-10	9.1			
2008-11-11	4.5			
2008-11-12	9.8			
2008-11-13	6.4			
2008-11-14	7.1			
2008-11-15	10.3			
2008-11-16				
2008-11-17	13.5			
2008-11-18	5.3			
2008-11-19	6.5			
2008-11-20	4.6			
2008-11-21				



### Månadsmedelvärde av PM<sub>10</sub> och PM<sub>2.5</sub>

Månad	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
	<b>Mariestad Urban bakgrund</b>	<b>Mariestad Urban bakgrund</b>	<b>Vänersborg Urban bakgrund</b>	<b>Vänersborg Urban bakgrund</b>	<b>Tidaholm Urban bakgrund</b>
2008-01					11.9
2008-02	14.5	6.5	20.2	6.0	
2008-03	10.4	5.5	16.4	7.6	
2008-04	17.2	8.9	28.0	16.9	
2008-05	13.2	7.7	15.1	7.4	22.3
2008-06	15.0	5.6	12.0	4.9	21.9
2008-07	10.2	5.2	12.0	4.9	
2008-08	9.8	4.5			
2008-09	11.0	5.6			
2008-10	7.3	3.2			
2008-11	6.8	3.4			
2008-12	10.3	5.5			

### Månadsmedelvärde av SO<sub>2</sub>

SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	mars-08	apr-08	maj-08	jun-08	jul-08	aug-08	sep-08	okt-08	nov-08
<b>Bengtstors</b>	0.78	0.52	0.41	0.34	0.25	0.31	0.29	0.38	0.48
<b>Falköping</b>			0.38	0.29	<0.2	0.30	0.29	0.33	0.72
<b>Mark- Kinnaström</b>	0.51	0.42	0.39	0.34	0.27	0.28	0.25	0.34	0.56
<b>Munkedal</b>	0.41	0.45	0.53	0.43	0.34	0.32	0.60	0.46	0.48
<b>Govik-Preem</b>	<0.2	0.81	2.42	1.45	0.34	0.98	0.55	0.95	0.56
<b>Tanumshede</b>	1.18	0.69	0.46	0.40	0.35	0.31	0.29	0.34	0.44
<b>Uddevalla</b>	0.35	0.54	0.61	0.47	0.40	0.29	0.36	0.37	0.40
<b>Borås</b>	1.7	2	2.1	1.9	1.5	1	1	1.4	1.4

## 2-veckorsmedelvärde av NO<sub>x</sub>( NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

b = under detektionsgräns						
Starttid	Stopptid	NO <sub>x</sub> µg NO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> STP	*	NO µg/m <sup>3</sup> STP	*	NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> STP
<b>Borås, Nygatan 5</b>						
2008-09-30	2008-10-15	38		17		12
2008-10-15	2008-10-31	41		11		24
2008-10-31	2008-11-14	46		24		9
2008-11-14	2008-11-28	51		21		19
2008-11-28	2008-12-15	28		8		15
2008-12-15	2008-12-30	46		17		20
<b>Borås, Stadshuset</b>						
2008-09-30	2008-10-15	82		44		15
2008-10-15	2008-10-31	71		35		18
2008-10-31	2008-11-14	123		51		45
2008-11-14	2008-11-28	90		42		26
2008-11-28	2008-12-15	101		46		31
2008-12-15	2008-12-30	88		39		28
<b>Borås, Toppsjökulle</b>						
2008-09-30	2008-10-15	6		3		2
2008-10-15	2008-11-01	<7.0	b	<1.8	b	2
2008-11-01	2008-11-15	<8.9	b	<2.0	b	3
2008-11-15	2008-11-29	7		2		4
2008-11-29	2008-12-15	5.1	b	0.3	b	4.6
2008-12-15	2008-12-30	6.3		0.6		5.4
<b>Vänersborg - Gågatan</b>						
2008-10-01	2008-10-10	19		4		12
2008-10-19	2008-10-31	15		5		8
2008-10-31	2008-11-14	37		15		13
2008-11-14	2008-12-01	18		5		10
2008-12-01	2008-12-15	21.3		6.1		11.9
2008-12-15	2008-12-30	26.0		7.3		14.9
<b>Vänersborg, Edsgatan 1</b>						
2008-10-01	2008-10-14	48		20		17
2008-10-14	2008-10-30	45		19		16
2008-10-31	2008-11-14	60		29		15
2008-11-14	2008-12-01	47		20		17
2008-12-01	2008-12-15	43		13		23
2008-12-15	2008-12-30	54		21		21
<b>Vänersborg - Rönningen</b>						
2008-10-01	2008-10-14	<8.6	b	<2.5	b	2
2008-10-14	2008-11-01	<7.3	b	<1.3	b	3
2008-11-01	2008-11-15	<10.3	b	<1.4	b	4
2008-11-15	2008-11-30	<8.5	b	<1.7	b	3
2008-11-30	2008-12-15	5.3	b	0.5	b	4.5
2008-12-15	2008-12-29	10.1		3.2		5.1